LIETUVOS UNIVERSITETO
MATEMATIKOS GAMTOS FAKULTETO DARBAI
1922

MÉMOIRES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE LITHUANIE
1922

Prof. Konst. Regel

Kolos pusiausalio augmeninė danga

Lapponia Varsugae

Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola

Lapponia Varsugae

von

Konstantin Regel



KAUNAS 1923

Kolos pusiausalio augmeninė danga[1]).

I.

Lapponia Varsugae.

Šis darbas yra vaisius kelionės, kurią ėsu padaręs 1913 m.[2]) Gamtos Tyrėjų Draugijos, veikusios prie Petrapilio universiteto, įgaliojimu. Draugijos uždavinys buvo tirti augmenines bendromenes, nustatyti asociacijas, iš kurių sudėta augmeninė danga, jų išplitimas ir paskidumas, pareinąs nuo dirvenų sąlygų, reljefo, vietos topografijos, o taip pat ir jų nuolatinį mainymosi mums tolstant nuo jūros į šalies vidurį ir į šiaurę. Ypač mane domino augmeninė danga tundros ir polarinio miško srities ribose.

Kelionės vaisius dalinai autoriaus apdirbtas žiūr. pastaba 1 pusl. X.

Darbe išdėstomi yra tiktai konkretūs daviniai — *augmenijos* bendromenių aprašymas (411 sąrašų), provincijos Lapponia Varsugae topografišku dėstymu, visų davinių santrauka bus duota šio veikalo pabaigoj, lyginamojoj augmenijos bendromenių apžvalgoj viso Kolos pusiausalio, t. y. provincijų — Lapponia Varsugae, Lapponia ponojensis, Lapponia Imandrae, Lapponia tulomensis ir Lapponia murmanica. Autoriaus manymu, jo išrinktasis topografiškas dėstymo metodas yra teisingas delto, kad jis duoda supratimą apie augmeninės dangos būdą įvairiose pusiausalio dalyse ir apie jo pareinumą nuo topografinių sąlygų. Medžiaga suinteresuos ne tiktai botaniką, bet ir geografą, taip antai: tarpe įdomesniųjų augalų geografijos klausymų yra klausymas apie kovą tarpe pušies ir eglės Fennoskandijoj, kurią, kaip

---

[1]) Šitasai reziumė yra smulkus autoriaus darbo įžangos išdėstymas (pusl. VIII—XVI). Pusl. 1—240 parodyta faktinė medžiaga, t. y. įvairių asociacijų augmenų sąrašas. Todel tos dalies reziumė kur kas trumpiau daryta, tačiau vis delto taip, kad juo galėtų naudotis nemokantieji vokiškos kalbos asmenys. Be to jis yra įdomus specialiai studijuojantiems šiaurės Europos augmenijos dangą. Aplamai reziumė turi viską, kas galėtų turėti vertės Lietuvos skaitytojui. NN lietuviško teksto sąrašų atatinka tokiems pat NN vokiškojo teksto.

[2]) Autorius laiveliu apvažiavo visą pusiausalio Terės krantą nuo Umbos ligi Varzugos žiočių, toliau ta pačia upe pasikėlė ligi Kinemuro sėklumos, pervilko laivelį į Kinemuro upę ir Kinemuro ir Ponojos upėmis nusileido ligi jūros. Iš Ponojos žiočių jis sugrįžo laiveliu ligi Varzugos žiočių. 1912 metais autorius aplankė Ponojos kaimą ir Murmano pakrantę, o 1911 jis perėjo iš Kandalakšės (Baltojoj jūroj) iki Kolos (Ledinuotam okeane) ir aplankė Aleksandrovsko miestą, Kildino salą, Teriberką, Pečengą ir Borisoglebską ant Pazo upės.

iš šito darbo matoma, galima patirti Varzugos upelės nuotake. Pirmiausia čia matome eglynų ir pušynų mišinį, ir tiktai Varzugos augštupy, apie Varzugą, viršija eglinis miškas, dengiantis taip pat ir miškų saleles durpynuose, bet augštumose apie Kinemurą auga pušinis miškas. Ponojoje eglė visai išnyksta gana dideliame plote ir atsiranda vėl miškų salelėse prie miško poliarinės ribos. Miškų salelės durpynuose (aprašytos 111 pusl.) ir tundruose susideda iš vienodų asociacijų.

Turint galvoj topografinį medžiagos grupavimą fitogeografas gali matyti išplitimą įvairiausių asociacijų, pavyzdžiui: Petasitetum laevigati, kuri nyksta šiaurėj, Caricetum aquatilis ir kt. Geografas ras medžiagos upių klonių, salų ir kitų reljefo formų klausimų upės Varzugos nuotake, arba jis galės palyginti augštupio ir žemupio tekėjimo pakrantes. Tyrinėjant vienodas asociacijas, bet įvairiose vietose ir prie įvairių vietinių sąlygų, pavyko susirinkti kaip galima daugiau turtingesnės ir įvairesnės faktinės medžiagos.

Įkainuojant kiekybinius santykius tarpe atskirų augalų rūšių, autorius naudojosi šiais Drudes sistemos ženklais:

soc. = sociales = augmuo vyrauja,
cop. = copiosae = augmuo dažnas, tačiau jis nevyrauja,
sp. = sparsae = augmuo išmėtytas,
sol. = solitariae = vienastypis augmuo,
copgr. = copiosae gregariae = augmuo dažnai pasikartoja grupėmis,
sp. gr. = sparsae gregariae = augmuo išmėtytomis grupėmis,
sol. gr. = solitariae gregariae = augmuo atskiromis grupėmis.

Augmenija dalijama į šiuos penkius augštus:

I augštas — viršutinė medžių padėtis,
II augštas — žemutinė medžių padėtis,
III augštas — krūmai,
IV augštas — žolių augmenija,
V augštas — ant žemės besiklojanti augmenija (samanos, kerpės).

Medžių storumas buvo matuojamas krūtinės matan, augštumas apibūdintas iš akies. Kamienų analizės paskelbtos specialiame straipsny (pusl. XI pastaba 2), į kurį yra nuro-

dyta tekste. Medžių tankumas miške nustatytas iš akies, būtent, skaičiais 1—10, reiškiančiais santykį tarpe prižėlusių ir neprižėlusių bandomo ploto dalių. 10 rodo, kad aikščių visai nėra, o 5 — kad dyki ir prižėlę plotai lygūs, 1, *2*, *3* ir taip toliau rodo, kad dykieji viršija, nes jie santykiuoja su prižėlėliais, kaip 1 : 9, *2* : 8, *3* : 7 ir t. t. antraip sakant — dešimtine sistema galima charakterizuoti miško tankumas.

Bandomieji plotai miškuose buvo imami 10 kvadratinių žingsnių didumo; vietomis, apskaičiuojant priaugimas, paimti mažesni kvadratai — 4—5 kvad. metr.

Eglė pažymėta visur sutrumpinimo dėliai, kaip Picea excelsa, nors tai tikriau būtų Picea fennica Rgl., tiktai rytinėj tyriamos provincijos daly mes randame ištisai išplitusią Picea obovata Ledb. Pinus silvestris L. var. lapponica (Fr.) Hn, aš skaičiau savistove rūšimi, kaipo Pinus lapponica Fr.

Beržas — tai Betula tortuosa Ledb. arba teisingiau var. Kusmischeffii Rgl.

Šermukšnis — Sorbus glabrata, kuri buvo Hedlund'o aprašyta ir tiktai į pietus ir vakarų-pietus atsiranda Sorbus aucuparia arba pareinamosios į ją formos.

Alksnis — šiaurinis Alnus incana var. borealis Norrlin, kurį aš tyrinėjau, kaipo savistovę rūšį. Kai kurias atmainas aš tyrinėjau taip pat, kaipo savistoves rūšis, pavyzd. Equisetum arvense L. var. borealis, Ranunculus acer L. var. borealis Trautv. ir daug kitų.

Fizionominį medžių veislių aprašymą aš daviau atskirame straipsnyje (žiūr. pastabą pusl. V).

Aprašynėdamas augmeninę dangą, aš vartojau du terminu: asociacija, kuria pavadinau mažausius augmenijos bendromenių vienetus, ir asociacijų kompleksai, prie kurių priklauso, pavyzdžiui, durpės.

Asociacija aš suprantu kaip mažiausioji fitosociologinė vieneta, kuri pasižymi žinoma floristine sudėtimi ir dominuojančiomis rūšimis; ir aš ją priimu toj abstraktinėj prasmėj, kaip kad daro Šveicarijos botanikai.

Dauguma kalbamų augmeninių bendruomenių susideda iš daugelio asociacijų, kurios yra charakteringos savo atskira florine sudėtimi.[1])

---

[1]) Žiūr. taipogi spausdintą straipsnį Engler'o Jahrbücher.

Pavyzdžiui: durpynuose randame plotus su Sphagnum ir Empetrum nigrum, sausose vietose kamštines kerpes Ochrolechia tartarea var. thelephoroides, vandenuotuose slėniuose viršija Carex rotundata.

Durpynai, kaipo asociacijų kompleksas vadinamas Sphagnetum empetrosum, susideda iš daugelio asociacijų, taip pat dauguma bendruomenių, kaip pavyzdž. miškai, pievos ir k. yra irgi kompleksai iš daugelio asociacijų.

Aš stengiaus apibuduoti ir aprašyti pagal galimumą daug asociacijų, visų gi Kolos pusiausalio asociacijų ir asociacijų kompleksų santrauka yra padaryta viso darbo gale.

Aprašinėdamas asociacijas, aš naudojaus lotyniška terminologija, pavyzdž.: Picetum myrtillosum reiškia tai, kad turime reikalą su eglynu; Picetum nuo Picea — eglė, kuriame vyrauja mėlynė Vaccinum myrtillus; Betuletum herbosum — beržynas su želėmis, Caricetum aquatilis — grynas sodinys iš Carex aquatilis.

Sphagnetum microbetulosum turtinga, iš Sphagnum su daugeliu užskurusių beržais, keružiais.

Litoridesertum sulig Brokman'o (pusl. IX pastaba) reiškia dykumos bendromenė (t. y. bendromenė be suglaustos velėnos) ant jūrų kranto.

Asociacijų serija — tai naturaliai sumizgusios tarpe savęs asociacijos, pavyzdžiui: upės krante, kur vandeny sudaro Caricetum aquatilis, arba Equisetum limosi, augščiau Betuletum herbosum, o dar augščiau — eglynas (puslapy 85—87 surašytos bent kelios tokios serijos).

Augalams pažinti buvo naudojamasi tam tikslui raktais (žiūr. pastabą 2 pusl. XVI).

Makroreljefas reiškia didelius žemės paviršiaus nelygumus — kalnus, kalvas, slėnius; mikroreljefas — nedidelius kimsus, kalveles, įdubimus ir tarp jų daubas, pavyzdžiui, pelkėtose vietose.

Visa augmenų eilė (gluosniai, kerpės, samanos, nekurios Hieracium, Calamagrostis) jau apibūduota specialistų, Sphagnum gi ir kai kurių kitų rūšių man nepavyko dar apibūduoti, tai iš tos priežasties, kad dalis užrašų ir rinkimų, paliko Petrapily (pusl. V).

Kai kurios išvados mano yra paskelbtos anksčiau (žiūr. X pastabą).

Puslapy XXII—XXIV padarytas fiziko-geografiškas aprašymas Lapponia Varsugae, vadovaujantis ypatiškais patyrimais ir darbais, paminėtais puslapy XXIII.

Klimato davinių aprašomos provincijos kaip ir visai neturima.

Upės Varzugos nuotako literatūra, tiesą pasakius, galima sutraukti į vieną rusų keliauninko Rippos darbą (pusl. X pastaba 5), kuris yra sudaręs šios upės žemėlapį.

Geriausias viso pusiausalio žemėlapis yra sustatytas Suomijos ekspedicijos 1887 m., pakrantėms gi tinka rusų hidrografiškos valdybos žemėlapiai. Pirmas Kolos pusiausalio į fizikogeografiškas provincijas padalinimas buvo padarytas veikale: Herbarium Musei fennici Helsingfors 1889 m. Mes naudojamės tuo pačiu padalijimu, pakeitę visgi nežymias ribas tarp Lapponia Varsugae ir Lapponia ponojensis, eidami grynai fiziko-geografiškais samprotavimais. Lapponia Varsugae turi pavidalą lygumos, išlėto kylančios nuo jūrų iki 140 m. ir nuklotos storais morėnos sluogsniais, kaikur yra pasikėlę kristalinės padermės kalnai augštumo iki 320 m. (Wonsui, Ilma). Kalnuotesnė vieta yra prie ežero Wuljawr.

Toliau jau eina specialis smulkus augmeninės dangos aprašymas tų vietų, kurias aš aplankiau, būtent šioj eilėj:

Puslapiuose 1—136 yra Varzugos upelės nuotako augmeninės dangos aprašymas, puslapiuose 136—147 viršutinės Ponojo, puslapiuose 150—175 Teres krantų, tarp Varzugos žiočių ir Turo Rago, o puslapiuose 176—290 Teres krantų, nuo Varzugos iki sienos Lapponia Varsugae į rytus.

Puslapiuose 230—235 padarytas minėtųjų asoviacijų sąrašas, kurios sugrupuotos fizionominiais pažymiais.

Pažymėti puslapiuose 230—238 NN atatinka aukščiau tilpusio teksto NN. Puslapiuose 236—239 išskaičiuoti asociacijų kompleksai.

Veikalo gale paminėti kai kurie pietų ir rytų kilmės augmens ir pasakyta, kad želimas įvairesnių pietinių ir rytinių augmenų skurdžioj augmenijos centralinėj Lapponijos Varsugae daly eina išilgai plačių upių klonių, ir kad vienų tokių klonių yra Varzugos upelės klonis.

Vorwort.

Vorliegende Arbeit ist das Resultat einer vom Verfasser im Auftrage der Naturforschergesellschaft an der Universität St. Petersburg im Jahre 1913 ausgeführten Reise in Russisch Lappland und ist ausschliesslich auf eigenen Beobachtungen und Aufzeichnungen begründet. Das Hauptziel meiner Reise bildete das Studium der Pflanzenvereine, die Feststellung der Associationen, aus welchen die Pflanzendecke zusammengesetzt ist, ihre Verbreitung und Verteilung je nach den Bodenverhältnissen, dem Relief, der topographischen Gliederung des Landes, und ihre allmähliche Umänderung, je mehr wir uns vom Meere ins Innere des Landes und nach Norden hin begeben. Insbesondere interessierte ich mich für die Pflanzendecke im Gebiete der Tundra und an der polaren Waldgrenze.

Dadurch wird auch der Charakter meiner Arbeit bezeichnet. Sie enthält eine Beschreibung der Pflanzen-Associationen der Provinz Lapponia Varsugae auf topographischer Grundlage, wobei ich nur die Tatsachen in gewisser Gruppierung darlege und mich nach Möglichkeit irgend welcher übereilter Schlüsse und Folgerungen enthalte. Denn Hypothesen sind vergänglich, und wir trachten danach, ein möglich grosses Tatsachenmaterial zu sammeln.

Diesem Teil meiner Arbeit wird eine Beschreibung der Pflanzendecke der Provinz Lapponia ponojensis mit dem Mittel- und Unterlaufe des Ponoi, sowie die der übrigen pflanzengeographischen Provinzen der Halbinsel Kola folgen.

Das in diesen Beschreibungen dargelegte Tatsachenmaterial soll als Grundlage für eine zusammenfassende Darstellung der Vereine der Kola Lappmark und einer Reihe Spezialarbeiten pflanzengeographischen und soziologischen Inhaltes dienen.

Ich habe versucht, womöglich alle meine Aufzeichnungen und Beobachtungen, nach topographischen Gesichtspunkten gruppiert, darzulegen, und hoffe, dass es mir gelungen ist, nicht nur dem Pflanzengeographen, sondern dem Geographen überhaupt, eine Reihe von Tatsachen über eine in geographischer Hinsicht recht wenig bekannte Gegend zu geben. Ich will zur Erläuterung nur folgende Beispiele herausgreifen.

Zu den interessantesten Problemen der Pflanzengeographie in Fennoscandia gehört der Kampf zwischen Fichte und Kiefer, welchen wir im Bassin der Warsuga mit Hilfe des in vorliegender Arbeit gebotenen Materials verfolgen können. Wir sehen hier vor allem einen bunten Wechsel zwischen Kiefer- und Fichtenbeständen, und erst an der oberen Warsuga, beim Wonsui, ist der Fichtenwald vorherrschend, welcher auch die Waldinseln inmitten der Moore bedeckt, während die Anhöhen am Kinemur wieder mit Kiefernwald bewachsen sind. Am Ponoi werden wir sehen, wie die Fichte auf grosse Entfernungen hin ganz verschwindet, um erst auf den Waldinseln bei der polaren Waldgrenze wieder zu erscheinen. Die Waldinseln inmitten der Moore, von denen einige auf Seite 111 beschrieben sind, und die inmitten der Tundra gelegenen, sind aus ganz gleichen Associationen zusammengesetzt.

Auf Grund der topographischen Gruppierung des Tatsachenmaterials kann der Pflanzengeograph das Vorkommen der verschiedenen Associationen, z. B. der P e t a s i t e t a l a e v i g a t i, welche nach Norden hin verschwinden, der C a r i c e t a a q u a t i l i s usw. studieren. Der Geograph findet Material zu den Formen des Talgehänges, der Inseln etc. im Gebiete des Warsugaflusses, sowie zur Verteilung der Pflanzenassociationen auf denselben, oder er kann einen Vergleich zwischen dem Flussstrande am Unter- und am Mittellauf des Flusses anstellen. Durch die vielen Wiederholungen, durch das häufige Beschreiben ein und derselben Associationen, aber in verschiedenen Gegenden und an verschiedenen Standorten, ist es, so denke ich, mir gelungen, möglichst reichhaltiges und verschiedenartiges Material zu sammeln.

Ganz kurz will ich den Verlauf meiner Reisen auf Kola erwähnen, da dies zum Verständnis einiger hier angeführter Angaben dienen kann. Im Jahre 1913 bereiste ich im Boote die Tersche Küste von Umba bis zur Mündung der Warsuga; von hier fuhr ich diesen Fluss hinauf bis zur zweiten Kreuzungsstelle des Winterweges und der Warsuga, wo die Boote über die Wasserscheide (Wolok) in den Kinemur, einen Nebenfluss des Ponoi, geschleppt wurden. Von hier ging es den Kinemur und den Ponoi bis zum Meere hinunter. Von der Ponoi-Mündung an kehrte ich längs der Meeresküste nach Kusomen

an der Warsuga-Mündung zurück.[1]) Vorher hatte ich im Jahre 1912 das Dorf Ponoi und die Murmanküste (Charlowka, Oserko am Muotkafjord, Waida—Guba, Petschenga) besucht, im Jahre 1911 — die Route Kandalax—Kola, Alexandrowsk, Kildin, Teriberka, Petschenga, Boris—Gleb am Pasvig-Fluss.

Die Herbarien und dendrologischen Sammlungen wurden im Botanischen Garten zu St. Petersburg bearbeitet.[2]) Ein Teil der Sammlungen hingegen, wie z. B. die Torfproben, *Sphagnen, Betula* warten noch der Bearbeitung und liegen bis jetzt in Petersburg oder sind hier eventuell zu Grunde gegangen. Die Salices sind von dem bekannten Weidenkenner Dr. Lakschewitz in Libau bestimmt worden, die Flechten von Herrn Sawicz,[3]) die Moose von Herrn Dr. Brotherus in Helsingfors, die *Hieracia alpina* (z. T.) von Herrn Prof. Dr. Elfstrand in Upsala.[4]) Eine *Calamagrostis*-Sammlung befindet sich noch immer bei Herrn Dr. Litwinoff in Petersburg. Infolgedessen und auch dadurch, dass meine systematischen Aufzeichnungen sich noch in Petersburg befinden, rühren die Lücken und Ungenauigkeiten in den Pflanzenverzeichnissen her. Ich hoffe jedoch, dies in einem Nachtrage berichtigen und ergänzen zu können.

Was die Literatur betrifft, so kommt für das Warsuga-Becken eigentlich nur die Arbeit von Rippas[5]) in Betracht, wo auch eine genaue Karte enthalten ist.

---

[1]) Регель. Поѣздка по Кольскому полуострову. Изв. Арх. Общ. Изуч. Русск. Сѣвера 1914 г.

— Терскій берегъ. Изв. Арх. Общ. Изуч. Русск. Сѣвера. 1916 г.

[2]) — Юговосточная часть Кольскаго полуострова въ ботан.-географ. отношеніи. Проток. Общ. Ест СПБ. Университета. 1915 г.

— Замѣтки къ флорѣ Сѣверной Россіи. Вѣстникъ Русской флоры. 1915 г. (Systematische Bemerkungen zur Flora von Nordrussland. Acta Florae rossicae 1915.)

Regel. Zur Kenntnis des Baumwuchses auf der Halbinsel Kola. Sitzungsber. der Naturforscher-Ges. an der Universität Dorpat. XXIV. 1915 (1920).

Regel. Die Lebensformen der Holzgewächse an der polaren Wald- und Baumgrenze. Ebenda. XXVIII. 1921.

[3]) Савичъ. Протоколы Общ. Естеств. СПБ. Университета.

[4]) Elfstrand. Svensk Bot. Tidnskr. 1912. Ein Teil der Sammlungen befindet sich noch immer bei Dr. Elfstrand.

[5]) Риппасъ. Кольская экспедиція 1898 года. Изв. Геогр. Общ. 1899 г.

Für die Tersche Küste gibt es eine Reihe geologischer Arbeiten finnischer Gelehrten.[1])

Als beste Uebersichtskarte von Kola gilt immer noch die von den Mitgliedern der finnischen Expedition im Jahre 1887 hergestellte; für die Meeresküste, z. B. die Mündung der Warsuga, sind die Karten der Hydrographischen Verwaltung zu St. Petersburg zu gebrauchen.

Als Grundlage für die Einteilung der Halbinsel Kola in natürliche geographische Provinzen benutzte ich die von der Societas pro Fauna et Flora fennica durchgeführte Einteilung,[2]) mit dem Unterschiede, dass ich hie und da die Grenzen etwas anders zog. So stimmt z. B. die Westgrenze meiner Lapponia Varsugae mit der auf den Karten der erwähnten Gesellschaft zusammen, denn sie verläuft östlich von der Turij-Halbinsel bis zum Lujawr (Lowosero der Russen). Auch die Nordgrenze ist mehr oder weniger die gleiche, die Grenze nach Osten hin habe ich jedoch östlich von Tschapoma verlegt in die Gegend von Pulonga (zwischen Pjalitsa und Sossnowez), wo das aus kristallinischen Gesteinen bestehende, felsige, stark gegliederte Ufer beginnt. Diese Einteilung scheint mir natürlicher zu sein, denn die Küsten der Provinz Lapponia ponojensis erhalten dann überall das gleiche Gepräge: eine kahle, nur von einer dünnen Moräne bedeckte, durchweg felsige Küste. Weiter verläuft die Ostgrenze bis zum Austritt des Ponoi-Flusses aus dem Wuljawr, wo dieser Fluss die felsigen Anhöhen durchbricht und sich in Stromschnellen seinen Weg zum Meere bahnt.

Auf diese Weise fällt zur Lapponia ponojensis die ganze felsige, stark kupierte, hügelige Gegend östlich von Wuljawr, welche allmählich, je mehr wir uns der Küste nähern, in die Abrasionsebene übergeht, welche so überaus charakteristisch beim Dorfe Ponoi ausgebildet ist. Lapponia Varsugae ist hingegen das Gebiet der grossen, von Mooren bedeckten Ebenen, welche hie und da einzelne Berge (z. B. Wonsui, Ilma) oder zahlreiche kleinere Anhöhen tragen. Jedenfalls hat diese Provinz eine viel geringere vertikale Gliederung. Die Ebene zieht sich bis zum Meere hin; sie ist z. B. bei Tschawanga und Pjalitsa überaus charakteristisch ausgebildet, aber auch beim Kinemur,

---

[1]) Siehe die verschiedenen Aufsätze von Ramsay in den Jahrgängen der Fennia.

[2]) Siehe „Herbarium Musei fennici", Helsingfors 1889.

an der Ilma und beim Wonsui. Nur am Wuljawr häufen sich die Anhöhen und hier in der Nähe verlaufen die Nord- und Ostgrenzen unseres Gebietes. Ausser dem ganzen Stromgebiet der Warsuga enthält die Provinz Lapponia Varsugae noch die Stromgebiete einer Reihe kleinerer, in das Weisse Meer fliessender Flüsse, wie z. B. der Strelna, Tschapoma, Tschawanga, sowie auch den Oberlauf des Ponoi.

Oft werden in dieser Arbeit die Ausdrücke Association, Associationskomplex, Associationenserie gebraucht. Mit Absicht vermeide ich den Ausdruck Formation, da ich gegen eine zu detaillierte Nomenklatur in der Pflanzengeographie bin, und zudem dieser Ausdruck in den verschiedensten Bedeutungen gebraucht worden ist. Als kleinste Einheit bei der Benennung von Pflanzenvereinen betrachte ich die Association, welche sich vor allem durch eine ganz bestimmte floristische Zusammensetzung und dominierende Arten auszeichnet, und die ich, im Gegensatz zu Du Rietz, abstrakt, im Sinne der Schweizer Pflanzengeographen, auffasse.

Die meisten unserer Pflanzenvereine bestehen aber aus vielen Associationen; so z. B. ist auf grossen Torfhümpeln eines Moores, wie sie in Lappland überaus verbreitet sind, *Sphagnum* mit *Empetrum nigrum* vorherrschend; die höchsten trockenen Stellen des Torfs bewachsen mit der Krustenflechte *Ockrolechia tartarea* var. *thelephoroides;* in den Vertiefungen, wo das Wasser hervortritt, dominiert *Carex rotundata.* Ich sage daher: das Moor besteht aus mehreren Associationen, es ist ein Associationskomplex,[1]) welcher aus den Associationen Sphagnetum empetrosum, Ochrolechietum tartareae und Caricetum rotundatae besteht.[2])

Die meisten Pflanzenvereine, ja fast alle vielleicht, so z. B. Wälder, Wiesen, Heiden, sind Komplexe von Associationen, d. h. sie bestehen aus mehreren, zuweilen auch aus vielen Associationen.[3])

Ich habe mich nun bemüht, möglichst viele Associationen festzustellen und zu beschreiben. Als ich Kola bereiste, hatte

---

[1]) Siehe Regel, Statistische und physiognomische Studien an Wiesen. Acta et commentationes Universitatis Dorpatensis, A. I. 4. 1921.

[2]) Ueber diese Benennungen siehe weiter unten.

[3]) Siehe auch Regel, Associationen und Associationskomplexe der Kola Lappmark. Englers Jahrbucher LIX.

ich noch eine andere Anschauung von dem Wesen einer Association; dadurch erklärt es sich auch, warum in der vorliegenden Arbeit viele Associationen beschrieben worden sind, welche sich eigentlich als Associationskomplexe erweisen dürften. Die Schwierigkeit ist aber am Anfange zu gross; auch in der Systematik sind ja Arten beschrieben worden, welche später in kleine Arten zerlegt worden sind.

Eine zusammenfassende, vergleichende Uebersicht sämtlicher Associationen und Associationskomplexe der Halbinsel Kola folgt am Schlusse der ganzen Arbeit.

Zur Benennung der Associationen bediente ich mich der lateinischen Namen der dominierenden Pflanze. Eine Association, in welcher die Fichte *(Picea)* vorherrscht, wird Picetum genannt; zur näheren Charakeristik, was für ein Picetum wir vor uns haben, dient das zweite Wort, z. B. Picetum myrtillosum, ein Fichtenwald mit *Vaccinium Myrtillus,* Picetum empetrosum — ein Fichtenwald mit *Empetrum;* oder ein Betuletum herbosum — ein Birkenwald mit Kräutern. Ist die Association rein, d. h. besteht sie nur aus einer Art, so wird dies durch das zweite Wort erklärt; haben wir z. B. einen reinen *Carex aquatilis*-Bestand vor uns, so wird er Caricetum aquatilis benannt, ein *Scirpus lacustris*-Bestand heisst Scirpetum lacustris. Zuweilen wird zur näheren Erläuterung ein drittes Wort hinzugefügt, z. B. Caricetum rotundatae sphagnosum, d. h. eine Association aus *Carex rotundatae* mit *Sphagnum,* oder ein Caricetum chordorrhizae sphagnosum — eine Association aus *Carex chordorrhizae* mit *Sphagnum. Betula nana* wurde im Adjektiv mit dem Worte nicrobetulosum bezeichnet, z. B. Sphagnetum microbetulosum — ein *Sphagnum*-Moor mit *Betula nana.*

Bei der Beschreibung der Associationen und der Aufzählung der Pflanzen ist überall die Häufigkeit der Pflanzen nach dem System von Drude bezeichnet worden. Die Abkürzungen neben den Namen bedeuten:

soc. — sociales, gesellig, in dichtem Bestande,
cop. — copiosae, die Pflanze wächst in Menge,
sp. — sparsae, die Pflanze wächst zertreut,
sol. — solitariae, die Pflanze kommt vereinzelt vor,

greg. — gregariae, herdenweise, in der Verbindung mit den Abkürzungen sol., cop., soc., d. h. die Pflanze kommt in einzelnen Gruppen vor (solegr.), in zerstreuten (spgr.), oder in häufigen (copgr.).

Bei manchen Associationen ist die Bezeichnung der Häufigkeitsgrade ganz fortgelassen; dies sind offene Pflanzenvereine, d. h. solche, die eines geschlossenen Pflanzenteppichs entbehren, wie wir sie z. B. an den Flussufern oder am Meeresstrande häufig sehen. Sie sind nicht in Associationen zerlegt worden, sondern tragen die von Brockmann-Jerosch und Rübel[1]) vorgeschlagene Benennung „Litoridesertum", d. h. Strandeinöde.

Associationsserie habe ich topographisch mit einander zusammenhängende Associationen genannt. Steigt man nämlich vom Flussufer den Talhang hinauf, so passiert man zuerst die litorale Zone des Flussufers, daraufhin den untergetauchten und den trockenen Strand, schliesslich gelangen wir zu der alluvialen Terrasse, zum Fusse des Talhanges, bis wir endlich den Talhang hinauf und an dessen oberen Rand anlangen. Wir passieren hierbei eine Reihe der verschiedenartigsten Associationen, angefangen von den *Carex aquatilis*- oder *Equisetum limosum*-Beständen (Caricetum aquatilis, Equisetetum limosi) der litoralen Zone und schliessend mit dem *Betuletum herbosum* der alluvialen Terrasse oder dem gemischten Birken- und Fichtenwald *(Betuleto-Picetum myrtillosum)* des Talgehänges. Diese Reihe von Associationen nenne ich eine Associationenserie, von denen am Ufer der Warsuga recht viele beschrieben werden (z. B. Seite 85—87).

Bei der Beschreibung der Associationen werden nicht selten die Ausdrücke Makro- und Mikrorelief gebraucht, welche man auch in den neueren russischen pflanzengeographischen Arbeiten findet. Unter Makrorelief versteht man das Relief der ganzen Erdoberfläche, resp. der Gegend, in welcher die Association sich befindet; Mikrorelief ist das Relief des Bodens: Anwesenheit oder Abwesenheit von Höckern, Gruben, Vertiefungen; insbesondere die Torfhöcker der Sphagnummoore werden hier berücksichtigt.

---

[1]) Brockmann, Jerosch und Rübel. Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. 1912.

Bei Wäldern werden mehrere mit römischen Zahlen unterschiedene Etagen angeführt, nämlich:

I Etage — die höchsten Bäume des Waldes (12 Meter und mehr),
II Etage — niedrigere Bäume, unter 10—12 Meter,
III Etage — Unterholz, Gebüsch,
IV Etage — Feldschicht, Kräuter, Gräser, Zwergsträucher,[1]) 0,1—1 Meter Höhe,
V Etage — Bodenschicht: Moose, Flechten, kriechende Pflanzen.

Die Dichte des Waldbestandes wurde nach Augenmass geschätzt, und zwar mit den Zahlen 1—10, je nach dem Verhältnis der lichten Stellen auf der Probefläche. No. 10 bedeutet, dass keine lichten Stellen vorhanden, dass die Kronen der Bäume sich vollständig berühren; No. 5 zeigt an, dass das Verhältnis zwischen lichten und dichten Stellen wie 5 : 5 ist, d. h. die lichten Stellen sind gleich häufig, wie die dichten; No. 1, 2, 3 zeigen an, dass die dichten Stellen sich zu den Lichtungen verhalten wie 1 : 9, oder 2 : 8, oder 3 : 7, d. h. die Lichtungen überwiegen bedeutend, der Wald ist sehr licht.

Auf diese Weise kann man, wenn auch recht ungenau, die nach Norden hin immer grösser werdende Undichte der Wälder feststellen, welche ja auch in den einzelnen Waldassociationen sehr wechselt.

Die Höhe der Bäume (in Metern) ist auch nach Augenmass angegeben; der Durchmesser (in cm.) bezieht sich auf den Stamm in Brusthöhe; nur bei Analysen der Stammprobe ist der Durchmesser in 35 cm Höhe.

Die Probeflächen in den Wäldern haben die Grösse von 10 Schritt im Quadrat; für den Nachwuchs sind hie und da kleinere Quadrate, z. B. zu 4—5 Quadratmetern gewählt worden, welche dem russischen Quadratfaden entsprechen dürften.

Die Fichte habe ich durchwegs der Kürze halber mit *Picea excelsa Lam* bezeichnet, obwohl es eigentlich die Abart *Picea excelsa var. fennica Rgl.* ist. Nur im Osten, ausserhalb der

---

[1]) Siehe Kupffer. Ueber eine schematische Darstellung von Vegetationsformationen (Korresp.-Bl. der Naturf. Ver. Riga, 56. 1913), wo die Feldschicht jedoch in drei Teile geteilt wurde, welche ich zusammengezogen habe.

Grenzen unserer Provinz, werden wir das geschlossene Verbreitungsgebiet der *Picea obovata Ledb.* betreten.

Die Kiefer ist die *Pinus silvestris L. var. lapponica (Fr.) Hn.,* welche ich als selbständige Art aufgefasst habe und daher kurz *Pinus lapponica Fr.* nenne.

Die Birke habe ich *Betula tortuosa Ledb.* genannt, genauer genommen ist es die *var. Kusmischeffii Rgl.*[1])

Die Eberesche ist die von Hedlund beschriebene *Sorbus glabrata;* nur im Süden und Südwesten der Halbinsel kommen unsere *Sorbus aucuparia* oder auch Uebergangsformen zu ihr vor.

Die Erle ist immer die nordische *Alnus incana (L. D. C.) var. borealis Norrl.,* welche ich auch als selbständige Art auffasse.

Auch einige andere, gewöhnlich als Varietäten aufgefasste Pflanzen, wie z. B. *Equisetum arvense L. var. borealis Bony, Ranunculus acer L. var. borealis Trautv.* u. s. w. habe ich als selbständige Arten aufgeführt.[2])

Eine Schilderung der Physiognomik der Holzgewächse von Lappland ist in einer besonderen Abhandlung erschienen (Regel, l. c. 1921).

Alles übrige ergibt sich aus dem Texte. Ein systematisches Pflanzenverzeichnis folgt am Schlusse der ganzen Arbeit.

Meinen Dank der Naturforscher-Gesellschaft an der Universität St. Petersburg für den finanziellen Beitrag zur Reise ins Warsuga-Gebiet und dem Botanischen Garten zu St. Petersburg, dessen reiche Herbarien und Bibliothek ich bei der Bearbeitung meiner Sammlungen benutzen konnte. Einen Dank auch meinem Vater, welcher den weitaus grössten Teil der Reisekosten bestritt.

---

[1]) Siehe auch Regel. Zur Kenntnis des Baumwuchses etc. l. c. pag. Morgenthaler (Vierteljahrsschrift der Naturf.-Ges. zu Zürich, 60, 1915) fasst die Birke auf Kola als *Betula pubescens* Ehrh. var. *tortuosa* (Ledb.) Hausknecht auf. Leider hatte er aus jener Gegend zu wenig Material zu seiner Verfugung.

[2]) Bei der Bestimmung habe ich mich vor allem folgender Werke bedient: Ledebour — Flora Rossica; Neuman — Sveriges Flora; Blytt — Norges Flora; Ostenfeld — Flora arctica; Mela-Cajander — Suomen Casvio; Hjelt — Conspectus florae fennicae; Anderson — Cyperaceae Skandinaviae et Gramineae Skandinaviae; sowie einer Menge Monographien und kleinerer Arbeiten.

Inhalts-Verzeichnis.

II. Die Tersche Küste.

Allgemeine Uebersicht.

Die Provinz Lapponia Varsugae, deren Pflanzendecke wir hier schildern, nimmt den südöstlichen Teil der sogenannten Halbinsel Kola ein, d. h. des östlichsten zwischen dem Weissen Meer und der Barents-See gelegenen Zipfels von Fennoskandia der skandinavischen Geologen[1]) oder des Baltischen Schildes in Suess klassischem Werke.[2]) Nach Süden hin erstreckt sie sich fast bis zum 66. Breitengrad, im Norden erreicht sie die 70. Parallele, der östlichste Punkt liegt am 41. Meridian östlich von Greenwich. In morphologischer Hinsicht stellt Lapponia Varsugae eine Rumpffläche dar, die ihre Entstehung dem Einflusse des Inlandgletschers der Eiszeit verdankt. Sie ist aus archäischen Gesteinen aufgebaut[3]), Gneiss und Granit, und nur hie und da haben sich, wie am Vorgebirge Bykow, zwischen Kaschkarantsy und Kusomen, bei Warsuga, bei Tschawanga, Gurij und Tschapoma, Ablagerungen eines roten Sandsteines erhalten, welche in Verbindung mit ähnlichen Gesteinen in anderen Teilen der Halbinsel als die Reste einer grossen, das ganze Land bedeckenden Schicht von sedimentärem Gestein aufzufassen wären. Mächtige Schieferablagerungen finden wir im Tale der Tschapoma, Kalkstein nach Rippas (l. c.) an der Warsuga.

Angaben über die durchschnittliche Höhe der Rumpffläche im Gebiete der Provinz Lapponia Varsugae fehlen, sie dürfte jedoch wohl nicht viel mehr als über 140 m betragen, wie es ja nach den Aussagen der Finnischen Expedition vom Jahre 1887 weiter westlich in der Imandra Lappmark, und der Kola-Expe-

---

1) Ramsay, über die geologische Entwickelung der Halbinsel Kola, Fennia 16.

2) Suess, das Antlitz der Erde.

3) Siehe die geologische Karte von Fennoskandia in Sederholm, om granit och gneiss deras uppkomst, uppträdande och utbredning inom urberget i Fennoskandia. Fennia 26 (1907); den Atlas de Finlande 1910 Blatt 5; Ramsay, Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola, Fennia III, No. 7 (1890) mit geologischer Karte; desselben Neue Beiträge zur Geologie der Halbinsel Kola, Fennia 15 No. 4 (1897—99); desselben: Ueber die geologische Entwickelung der Halbinsel Kola in der Quarärzeit. Fennia 16 No. 1 (1898).

dition vom Jahre 1898, an der Mündung der Pana in die Warsuga der Fall ist.

Nur einige wenige, aus kristallinischem Gestein aufgebauten Berge erheben sich einsam in der flachen Landschaft bis über 300 m abs. Höhe, wie z. B. die Ilma und der Wonsui, während weiter nach Osten, an die Grenze von Lapponia murmanica und Lapponia ponojensis hin, diese Erhebungen sich häufen.

Eine mehr oder weniger dicke Moränendecke bedeckt die Rumpffläche; am Rande, beim Meere wird das Urgestein bis auf wenige hervorragende Vorgebirge von Dünensand verhüllt, dessen Zentrum sich an der Mündung der Warsuga befindet, ja sogar beim Dorfe Warsuga sind von Ramsay in 45 und 53 m abs. Höhe Dünenablagerungen festgestellt worden.[1])

Das schwach wellige, durch den unebenen Untergrund hervorgerufene Relief von Lapponia Varsugae wird durch zahlreiche höhere oder niedrigere aus Moränenablagerungen aufgebaute Hügel und Rücken bedeutend mannigfaltiger, meist erstrecken sie sich in nordwestlicher Richtung, oder aber es sind unregelmässig geformte, aus Trümmern bestehende Randmoränen.

Ungeheure Moore bedecken alle ebenen Partien des Innern und verhüllen hier die Moränenablagerungen, aber nie erreichen die Torfablagerungen die gleiche Mächtigkeit wie in südlicheren Gegenden, immer treten die Geschiebekerne an die Oberfläche hervor.

Skelettböden, Sumpfböden, Bleicherde (Podzol) sind in unserem Gebiet am meisten verbreitet, wobei zu bemerken ist, dass die Bleicherde nie die gleiche Ausbildung erreicht wie im Süden, und die Braunerde-Schicht recht schwach entwickelt ist, was wohl vor allem im Zusammenhange mit den klimatischen Verhältnissen steht.[2]) Bodeneis ist nicht vorhanden, nur in den Mooren (z. B. bei Warsuga, an der Mündung der Pana) oder unter Torftümpeln (z. B. am Ssergosero) halten sich den Sommer hindurch einzelne Eisschollen.

Im centralen, ebenen, an Seen, Teichen und Mooren reichen Teile der Provinz entspringen die beiden Hauptflüsse, die Warsuga und die Strelna, welche im Verein mit zahlreichen kleineren Flüssen das Gebiet zum Meere hin entwässern. Inmitten junger,

---

[1]) Ramsay, 1898, l. c. pag 85.

[2]) Nach Frosterus — Versuch einer Einteilung der Böden des finnländischen Moränengebietes, Fennia 35, 1914—15, kommen im benachbarten Nordfinnland Humus- und Eisenpodzole in gleicher Menge vor.

unreifer Täler graben sie sich in die Moräne ein, häufig von Seen und zahlreichen Stromschnellen unterbrochen, in wildem Laufe jagen sie dem Meere zu.

Die Seen der Provinz Lapponia Varsugae sind meist kleinere Eintiefungsbecken (z. B. glaciale Erosionsbecken) und nur der Ssergoso erreicht mit seinen 15 km Länge und 3—4 km Breite grössere Dimensionen.

Ueberaus charakteristisch sind die marinen Terrassen und Strandlinien, welche weit verbreitet sind.[1]) Eine Terrasse von ca. 20 m Höhe ist östlich von Kusomen an der Meeresküste scharf ausgeprägt. Bei Warsuga sehen wir sie nach Ramsay bis zu ca. 36 m abs. Höhe ansteigen.

Torftümpel, in der Form, wie sie von Kihlman[2]) und Tanfiljew[3]) beschrieben werden, sind in der Provinz Lapponia Varsugae nicht selten, jedoch nur in den zentralen und östlich von Kusomen gelegenen Teilen vermerkt worden. Teils sind es runde, kuppelförmige Hügel mit Eiskern (Ssergosero, Kinemur, Tschawanga), teils von streifen- bis birnenförmiger Gestalt, wie bei Ssergosero oder bei Tschapoma und ebenfalls oft mit Eiskern. Immer sind sie oben mit Krustenflechten bewachsen, darunter folgt *Dicranum,* während lebendes *Sphagnum* nur an der Basis zu bemerken ist. Charakteristisch ist ihr Auftreten in grossen, offenen, tundraähnlichen Torfmooren, nicht in kleinen, von Wald umschlossenen. Wir werden uns mit ihnen noch später in der zusammenfassenden Uebersicht über die Torftümpel der ganzen Lappmark näher befassen müssen.

Ueber die klimatischen Verhältnisse der Provinz Lapponia Varsugae sind wir nur sehr schwach unterrichtet, da die beiden meteorologischen Stationen Warsuga (1898—1901 mit Lücken) und Kusomen (1902—1904 mit Lücken) nur ungenügendes Zahlenmaterial liefern. In den angrenzenden Gebieten haben wir langjährige Beobachtungen in Sosnowetz (ca. 60 km östlich von Pjalitza) und Lovosero.

---

1) Ramsay, 1898 l. c.

2) Kihlman, Pflanzenbiologische .Schilderungen aus Russisch-Lappland. Acta Societatis pro fauna et flora fennica, 1890.

3) Танфильевъ, предѣлы лѣсовъ въ полярной Россiи Одесса 1911

LAPPONIA VARSUGAE.

I. Das Flussgebiet der Warsuga und der obere Ponoi.

A. Das Mündungsgebiet der Warsuga.

I. Das rechte Flussufer.

Am bequemsten ist es, die Verteilung der Pflanzenvereine von Warsuga-Lappland (Lapponia Varsugae) mit dem Mündungsgebiet des Warsugaflusses zu beginnen, wo sich ein Zugang ins Innere der Halbinsel Kola öffnet, und wo das wirtschaftliche und administrative Zentrum der Terschen Küste, das Kirchdorf Kusomen sich befindet. Dies grosse Dorf liegt in ca. 1,5 km Entfernung vom Meere und in 3 km von der Flussmündung auf einer langen, niedrigen, sandigen Landzunge, welche mehrere Kilometer weit die Warsuga vom Meere trennt. Die nächste Umgebung des Dorfes, welches sich am rechten Flussufer befindet, ist vollständig von Vegetation entblösst, und der lockere Dünensand der Landzunge verschüttet allmählich die Gebäude und Strassen. Es ist ein typisches Flugsandgebiet. Einst befand sich hier, wie die Einwohner erzählten, Wald, und eine noch jetzt bemerkbare Vertiefung in der Nähe der Kirche war von einem See ausgefüllt. Durch Abholzen und Weiden des Viehes, welches die Grasnarbe zerstörte, sei dann das Flugsandgebiet entstanden. Unwahrscheinlich ist diese Erzählung nicht, denn wir sehen in der Tat im Sande Spuren von Humus und die Spuren der Podzolbildung,[1]) welche sich in der rostroten Färbung des Sandes in geringer Tiefe unter der Ober-

[1]) Bleierde und Ortsteinbildung, in Russland Podzolböden genannt.

fläche äussert. Jedenfalls befand sich hier früher eine, jetzt zerstörte Pflanzendecke.

Ca. 1,5 km W vom Dorfe erscheint die erste Vegetation in Gestalt von kleinen Sandhöckern, welche von *Festuca rubra var. arenaria* durchwachsen sind. Ihre Höhe beträgt 15 cm und die Entfernung von einander 2—3 Meter. Je weiter nach W, desto dichter wächst diese *Festuca* und stellenweise erscheint *Elymus arenarius*. Das hier weidende Vieh behindert die Bildung einer zusammenhängenden Pflanzendecke. Auf den hier auftretenden ca. 10 Meter hohen Sanddünen bezeugen Kiefernstümpfe das einstige Vorhandensein eines Waldes.

Zwischen diesen grauen Dünen und dem Meere zieht sich dieselbe mit Flugsand bedeckte und hie und da mit *Festuca rubra v. arenaria* bewachsene Strandebene hin, während unmittelbar am Strande andere Associationen auftreten.

Weiter nach W hin werden die Dünen höher und am Fusse von einer von ihnen, welche näher untersucht wurde, fanden sich Birkenstümpfe, während der Abhang dicht mit *Arctostaphylos alpina, Andromeda polifolia, Empetrum nigrum* und stellenweise mit *Betula nana* und *Juniperus nana* bewachsen ist.

Der Gipfel der Düne ist mit *Festuca ovina* und Flechten bedeckt, zwischen denen vereinzelte Birken, Kiefern und Fichten, als Reste einer grösseren Waldung, wachsen.

Pinus lapponica — niedrig, unregelmässig, stark verästelt, ca. 35 cm Durchmesser am Wurzelhalse.

Picea excelsa mit abgestorbener Spitze und ausgebreiteten Zweigen, ca. 1,5 Meter hoch. Mehrere Stümpfe von 13 cm Durchmesser.

Betula tortuosa, verkrüppelt mit stark gekrümmten und gewundenen Stämmen, in Brusthöhe ca. 18 cm dick, bei einer Höhe von 1,5 Metern; die Zweige sind nach der dem Meere abgewendeten Seite gebogen.

Analyse des Baumstammes: Durchmesser des Stammes in 35 cm Höhe: 35 und 39. Anzahl der Jahresringe — 63.

Breite von je 10 Jahresringen: 6,5; 3; 1,5; 2,5; 1,75; 2,25 mm.

Breite der letzten Jahresringe: 1 mm, Rinde — 2 mm.

Am Nordfusse dieser Dünen zieht sich eine Ebene bis zu einer Hügelkette hin. Die Flechtenheide, welche sich hier aus-

dehnt, war mit folgenden zwei Associationen besetzt, welche je nach dem Mikrorelief des Bodens auftraten.

Die ebenen, trockenen Stellen sind von einem Cladonietum callunoso-empetrosum bedeckt, welches aus folgenden Pflanzen zusammengesetzt war:

No. 1. 1. VII. 1913.

Juniperus communis var. nana	*Juncus trifidus cop. gr.*
*Lycopodium Selago sol.**)	*Betula nana cop.*
Aera flexuosa var. montana	*Empetrum nigrum cop.*
Festuca ovina	*Arctostaphylos uva ursi*
Vaccinium uliginosum	*Calluna vulgaris cop.*
Trientalis europaea cop. gr.	

Flechten: *Cetraria nivalis; Cetraria crispa; Cladonia coccifera; Cladonia silvatica; Sphaerophorus globosus.*

Humusschicht auf dem Sande ca. 2,5 cm dick.

Die kleinen Vertiefungen waren von einem Polytrichetum juniperinum callunosum besetzt, welches folgendermassen zusammengesetzt war:

No. 2. 13. VII. 1913.

Carex rariflora	*Vaccinium uliginosum sp.*
Betula nana sp.	*Vaccinium vitis idaea sp.*
Empetrum nigrum sp.	*Trientalis europaea.*
Calluna vulgaris cop.	

Moose: *Polytrichum juniperinum soc., Sphagnum spec.* fleckenweise.

Mikrorelief höckerig; Höcker bis zu 35 cm im Durchmesser, aus *Polytrichum juniperinum* bestehend.

Boden: Sand; Humusschicht von 5—7 cm Dicke.

Auch hier sind Spuren eines nun verschwundenen Waldes zu sehen. Ausser niederliegenden Fichten wachsen hier verkrüppelte Birken von ca. 1,5—2 Meter Höhe und 17—25 cm Dicke. Die Kiefer erreicht hier die gleichen Dimensionen.

Gehen wir zur Uebersicht der Strandebene über, welche zwischen den Dünen und dem Meere gelegen ist. Die glatte Sandoberfläche ist hier mit einer typischen Zwergstrauchheide bedeckt (z. B. *Arctostaphylos alpina, Vaccinium uliginosum, Empetrum nigrum* u. s. w.); in den kleinen Vertiefungen erscheinen *Eriophorum Scheuchzeri, Juncus arcticus, Carex magellanica, Carex rariflora, Carex rotundata, Andromeda polifolia.*

Näher zum Meere kann man einen regelmässigen Wechsel zwischen der Zwergstrauchheide und sumpfigen Associationen

*) Am Fusse der Düne.

beobachten, die sich zonenförmig in der Form von schmalen Bändern parallel dem Strande hinziehen. Diese Erscheinung wird durch sandige Uferwälle hervorgerufen. In den Vertiefungen zwischen ihnen, wo sich eine Humusschicht abgelagert hat, bildeten sich Sumpfassociationen aus. Die Rücken der Wälle werden von Zwergstrauchheiden und Flechtenheiden bedeckt. Folgende Associationen wurden hier vermerkt: Cladonietum callunoso-empetrosum.

No. 3. 13. VII. 1913.

Aera flexuosa v. montana sp.
*Luzula spicata**)
Vitis vitis idaea sp.
Loiseleuria procumbens solgr.
Empetrum nigrum cop.
*Festuca ovina spgr.**)
*Juncus trifidus solgr.**)
Arctostaphylos alpina sp.
Arctostaphylos uva ursi sol. sp.
Calluna vulgaris sp.
Betula nana cop.
Vaccinium uliginosum cop.
Andromeda polifolia sp.

Flechten: *Cladonia silvatica, Cetraria nivalis, Sphaerophorus fragilis, Cetraria crispa, Stereocaulon tormentosum, Stereocaulon paschale.*

Moose: *Polytrichum piliferum, Polytrichum juniperinum.*

Stellenweise kommen vereinzelte *Astragalus arcticus* und *Oxytropis sordida* vor.

Nebenbei, aber in einer Vertiefung zwischen zwei Sandwällen, wurde folgendes Caricetum rotundatae polytrichosum vermerkt:

No. 4. 13. VII. 1913.

Carex rotundata cop. soc.
Carex brunnescens
Salix spec.
Pinguicula vulgaris.
Juncus arcticus
Tofieldia borealis
Rubus chamaemorus sp.

Moose: *Polytrichum juniperinum soc.*
Polytrichum piliferum soc.

Boden: feuchter Humus.

In diesen Vertiefungen kann man ausserdem die Associationen: Caricetum rariflore, Rubetum chamaemoris mit *Aera flexuosa v. montana sp., Eriophorum vaginatum sp:, Betula nana spgr.* und *Vaccinium Oxycoccus sp.* Andromedetum polifoliae mit *Scirpus caespitosus* und *Rubus chamaemorus* beobachten.

Stellenweise erscheinen Sphagnumflecken.

Als Beispiel eines Caricetum's mit Beimischung anderer Sumpf- und Moorgewächse möge folgendes Caricetum

*) Vorzugsweise zwischen den Flechten.

rotundatae callunosum dienen, welches eher als ein Komplex mehrerer Associationen aufzufassen wäre.

No. 5. 13. VII. 1913.

Eriophorum angustifolium cop.	*Carex aquatilis cop.*
Juncus arcticus sp.	*Carex rariflora cop.*
*Betula nana**)	*Carex juncella cop.*
*Loiseleuria procumbens**)	*Carex canescens*
*Calluna vulgaris cop.**)	*Carex brunnescens*
*Vaccinium uliginosum**)	*Carex rotundata cop. soc.*
*Ledum palustre**)	*Carex chordorrhiza sp.*
*Andromeda polifolia cop.**)	*Carex sparsiflora sp.*
Moose: *Polytrichum commune**)	
*Polytrichum piliferum**)	
*Polytrichum juniperinum**)	

Reine Sumpf-Associationen finden wir auch am Ufer eines kleinen Baches, welcher zwischen dem Sande zum Meere hin fliesst.

Beim Uebergang der Zwerg- und Strauchheide in diese Sumpf-Associationen befindet sich ein Polytrichetum, bestehend aus ***Carex rariflora cop., Polytrichum commune, Polytrichum juniperinum, Calluna vulgaris.***

Die Dicke der Humusschicht beträgt 5—7 cm.

Am Meeresufer endigt dieser Associationenkomplex mit einem ca. 1—2 Meter hohen Absturz, an dessen oberem Rande ein Empetretum nigri mit Beimischung einiger krautiger Pflanzen, wie z. B. ***Armeria sibirica, Oxytropis sordida, Dianthus arenarius, Thymus serpyllum,*** zu sehen ist.

Ein Empetretum nigri zieht sich auch am Strande am Fusse dieses Absturzes hin, verschwindet jedoch unten, wo es einem offenen Pflanzenvereine Platz macht — einem typischen Litoridesertum von folgender floristischer Zusammensetzung:

No. 6. 13. VII. 1913.

Festuca rubra v. arenaria	*Rumex haplorhizus*
Festuca ovina v. supina	*Dianthus arenarius*
Festuca ovina vulgaris	*Ranunculus borealis*
Elymus arenarius	*Armeria sibirica*
Agrostis maritima	*Oxytropis sordida*
Poa alpina	*Plantago borealis*
Rumex graminifolius var. sub lanceolatus	*Potentilla anserina*
	Thymus serpyllum.

Boden: Meeressand, der hin und wieder, jedoch sehr selten, vom Meereswasser überschwemmt wird.

---

*) Auf den Höckern.

II. Das linke Flussufer.

Die Gegend am linken Ufer der Warsuga, Kusomen gegenüber, ist weniger trostlos als die nächste Umgebung dieses Dorfes am rechten Ufer. Zwar ist auch hier der Wald fast überall ausgehauen, doch überall hat sich hier eine zusammenhängende Pflanzendecke erhalten und sehen wir hier keine solche Flugsandfelder, wie die oben geschilderten. Vor allem fesseln hier den Reisenden die sogenannten Kamshanski-Berge, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe.

1. Die Kamshanski Berge und die Ebene.

Die absolute Höhe dieser Berge beträgt ca. 100 Meter. Sie befinden sich in ca. 5 Kilometer Entfernung vom Dorfe und in 2—3 Kilometern vom Meere und sind offenbar, wie die von mir gefundenen Stücke es bezeugen, aus rotem Sandstein zusammengesetzt, obgleich anstehendes Gestein nirgends beobachtet wurde.

Dichter .Fichtenwald bedeckt ihre Gipfel und Abhänge, während die Ebene, welche sich von ihrem Fusse bis zum Meere und zum Flusse hinzieht, von Sümpfen und Heiden bedeckt ist, zwischen welchen hie und da Waldreste sich erhalten haben.

Der Fichtenwald auf dem dem Dorfe am nächsten gelegenen Berge ist aus folgenden Pflanzen zusammengesetzt:

No. 7. 14. VII. 1913.

Picetum myrtillosum. I. Etage — *Picea excelsa soc.* ca. 20—25 Meter hoch, Durchmesser in Brusthöhe bis zu 25—30 cm. Dichte der I. und II. Etage: 8.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.-cop.*

III. Unterholz. *Sorbus glabrata sol.-sp. Betula tortuosa sp.-cop.* Auf einer Probefläche von 10×10 Schritt wurden folgende Bäume gezählt:

Art.	Höhe des Baumes in Metern.	Durchmesser des Stammes in cm.
Picea excelsa	3	2,5
	15—18	23
	15 (2 Stämme)	18
	1	2,5
	1	2,5
	1,5	5

Art.	Höhe des Baumes in Metern.	Durchmesser des Stammes in cm.
Betula tortuosa	3	2
	4	3,5
	7	7,5
	10	15
	6	7
	5	7,5
Sorbus glabrata	3	strauchförmig
	0,6	„

Nebenan auf einer anderen Probefläche ist das gegenseitige Verhältnis zwischen den Baumarten anders, nämlich wie folgt:

Art.	Höhe des Baumes in Metern.	Durchmesser des Stammes in cm.
Picea excelsa	0,3	—
	18	15
	20	23
	18	18
	6	7,5
	0,3	—
Betula tortuosa	3	3
	0,3	—
	0,3	—
	0,2	—
Sorbus glabrata	3	2,5
	4	3,5

IV. Feldschicht.

*Lycopodium annotinum cop.**)
Aera flexuosa v. montana sp.
Dryopteris Linnaeana spgr.
Luzula pilosa sol.
Majanthemum bifolium cop.
Cornus suecica copgr.
Trientalis europaea cop.
Empetrum nigrum cop. soc.
Vaccinium myrtillus soc. cop.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium uliginosum spgr.
Linnaea borealis spgr.
Melampyrum silvaticum sp.
Solidago virgaurea lapponica sp.

V. Bodenschicht. Eine mehr oder weniger zusammenhängende Moosdecke, bestehend aus: *Hypnum Schreberi soc., Hylocomium proliferum soc., Polytrichum commune cop. gr.*

Zu diesem Picetum myrtillosum mischt sich ein Picetum empetrosum.

Makrorelief: Berg mit kuppelförmigem Gipfel. Mikrorelief: eben.

Boden: Humus — 5 cm. Bleicherde: 7,5 cm. In der Tiefe von 13—15 cm lagen Bruchstücke des roten Sandsteines.

Der Wald bedeckt nur die Kuppen, Abhänge der Berge und Schluchten zwischen ihnen.

Ca. 15 Meter unterhalb des Gipfels befindet sich am West-Abhange eine torfige Wiese mit vollständig ebenem Makro- und

*) Nur unmittelbar unter Fichten wachsend.

Mikrorelief, auf welcher die Dicke des Torfes bis zu 72 cm verfolgt werden konnte, wo das Grundwasser zum Vorschein kam. In welcher Tiefe der Untergrund sich befindet und wie beschaffen er ist, konnte nicht ermittelt werden.

Die Pflanzendecke besteht, besonders im Zentrum, aus einer Reihe Vertreter der Sumpfwiesen und Wiesenmoore. ***Picea excelsa sol. sp.*** von 10 Metern Höhe bei 10—18 cm Dicke. Der Durchmesser der Stümpfe beträgt bis zu 35 cm. ***Betula tortuosa sp.*** bis zu 12 Meter hoch; Durchmesser 20 cm. Schwacher Fichten- und Birkennachwuchs.

Die krautigen Pflanzen bildeten folgendes Phalaridetum herbosum:

No. 8. 14. VII. 1913.

Phalaris arundinacea soc.
Geranium silvaticum cop.
Filipendula ulmaria cop.
Pirola rotundifolia sol. gr.
Geum rivale sp.
Veronica longifolia sp. cop.
Trollius europaeus sp.
Trientalis europaea sp.

Im Zentrum besteht die Pflanzendecke aus:

Equisetum palustre pauciramosum sp.
Epilobium Hornemanni
Rubus chamaemorus sp.
Crepis paludosa
Salix spec.
Comarum palustre sp. cop.
Parnassia palustris.

Moose: *Aulacomnium palustre*
Dicranum scoparium
Sphagnum spec. in kleinen Flecken.

Die Abhänge sind mit der Association Picetum myrtilloso-empetrosum bedeckt. Ca. 5 Meter tiefer befindet sich eine gleiche Waldwiese. Humus — 5 cm dick. Bleicherde — 15 cm Dicke. In 15 cm Tiefe — roter Sand mit glatten, kleinen Steinen.

Die Ebene am Fusse der Berge senkt sich in mehreren Terrassen zur Warsuga hinab und endet beim Flusse mit einem ca. 12 Meter hohen Absturz, welcher das linke Ufer dieses Flusses bildet. In halber Entfernung zwischen der Warsuga und den Kamshanski-Bergen wird sie vom tiefen Tale des Kimokschen Baches durchschnitten, der sich in die Warsuga ergiesst.

Unterhalb der eben erwähnten zwei Waldwiesen geht das Picetum myrtillosum in ein Sphagnetum piceosum über.

No. 9. 14. VII. 1913.

Betula nana soc.	*Vaccinium uliginosum cop.*
Orchis Russowii sol.	*Vaccinium microcarpum cop.*
Rubus chamaemorus cop.	*Ledum palustre sp.*
Empetrum nigrum cop.	*Calluna vulgaris cop.*

In den Vertiefungen zwischen den Höckern: *Carex rotundata, Carex irrigna cop., Equisetum limosum heleocharis cop.*

Moose: *Sphagnum spec., Drepanocladus fluitans* — in den Vertiefungen.

Makrorelief: eben, Mikrorelief: Sphagnumhöcker. In 36 cm Tiefe befindet sich noch halbzersetztes *Sphagnum.*

Picea excelsa sp. vom Moortypus bis 5 Meter hoch und 25 cm im Durchmesser. Die Wipfel und Astspitzen sterben ab. Der Nachwuchs ist stellenweise recht dicht, wie z. B. 3 Stämmchen à 1 Meter Höhe auf einen halben Quadratmeter.

Analyse des Baumstammes:
Durchmesser des Stammes in 1 Meter Hohe: 14 mm.
Anzahl der Jahresringe: 43.
Breite von je 10 Ringen: 1,75; 1,75; 1,5; 1 mm. 3 Jahresringe: 2 mm.
Rinde: 1,5 mm.

Pinus lapponica ist viel seltener und nur vereinzelt. Beobachtet wurde eine vollständig abgestorbene Kiefer von 3 Meter Höhe und 5 cm Dicke.

Gleich nebenan erstreckt sich, sich unmerklich über dem Moore erhebend, eine Flechtenheide aus *Calluna vulgaris* und *Cladonien,* auf welcher Fichtenstümpfe bis zu 35 cm Dicke zerstreut sind.

20 Meter tiefer (ca. 75 Meter absol. Höhe) befindet sich ein anderes Moor, auf welchem die Anzahl der Kiefern grösser, als die der Fichten ist. Vermerkt wurde eine Kiefer von 5 Meter Höhe und 7,5 cm Dicke mit absterbenden Aesten.

Analyse des Stammes einer Picea excelsa:
Höhe: 3,5 Meter. Durchmesser der Stammproben: 75 und 72 mm.
Anzahl der Jahresringe: 81.
Breite von je 10 Jahresringen: 6,5; 8; 1,5; 2; 3; 4; 6,5; 3 mm.
Breite eines Jahresringes: 0,5 mm. Rinde: 3 mm.

Auf einer Fläche von 4,5 Quadratmeter wurden 4 Picea excelsa von 60 cm Höhe vermerkt.

Der Torf — das lebende *Sphagnum* nicht eingerechnet — ist 30 cm dick; den Untergrund bildet Lehm.

Noch tiefer, in absoluter Höhe von 40 Metern, haben sich auf einer Terrasse ebenfalls Waldreste erhalten. Pinetum empetroso-cladoniosum.

No. 10. 14. VII. 1913.

I. Etage: *Pinus lapponica cop.* von pinienförmiger Form, bis zu 8—10 Meter, Stumpf von 35 cm Dicke; *Picea excelsa sol.*

II. Etage: *Betula tortuosa, Picea excelsa.*

Dichte von Etage I und II — 2—3—4. Probefläche von 10×10 Schritt.

Art.	Höhe des Baumes in Metern.	Durchmesser des Stammes in cm.
Pinus lapponica	0,3	—
	3	5
	2	2,5
	4	3,5
	7	12
	2,5	3,5
Betula tortuosa	1,5	Strauch.
	2	2,5
	0,6	—
	0,35	—
	2	—
Picea excelsa	0,5	—

III. Unterholz. Nicht vorhanden; stellenweise künstliche Fichtenmatten.

IV. Feldschicht:

Lycopodium complanatum sol. gr.
Carex sparsiflora cop. gr.
Empetrum nigrum cop. soc.
Vaccinium vitis idaea cop.
Arctostaphylos uva ursi sp. gr.
Calluna vulgaris cop.

V. Bodenschicht:

Flechten: dichter Teppich aus: *Cladonia rangiferina*
Cladonia silvatica.

Makrorelief und Mikrorelief: eben. Boden: Sand mit Steinen.

Der Wald nimmt eine nur kleine Fläche ein und geht unvermittelt in eine Heide über, deren Kräuterschicht sich in nichts von der des Waldes unterscheidet.

Die nächste Terrasse ist mit ungeheuren Mooren und kleineren Heideflächen bedeckt, zwischen denen mehrere Seen mit sumpfigen Ufern zerstreut sind. Tiefe Wiesenmoore, *Carex aquatilis*-Bestände und Weidengebüsch begleiten einen hier durchfliessenden Bach. Von den Mooren lässt sich vor allem auf ein Sphagnetum empetrosum folgender floristischer Zusammensetzung hinweisen.

No. 11. 14. VII. 1913.

*Eriphorum vaginatum sol.**)
*Scirpus caespitosus sol. gr.**)
Carex spec. sp. gr.
Rubus chamaemorus cop.
Empetrum nigrum cop. soc.
Ledum palustre sp.
Vaccinium myrtillus sp.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium oxycoccus cop.

Flechten: *Cladonia silvatica* *Cladonia deformis* *Sphaerophorus globosus*
Cladonia rangiferina *Cladonia coccifera*

welche mit einer dichten Schicht die Sphagnumhöcker bedeckten.
Moose: *Sphagnum sp.-soc.*

Makrorelief: eben; Mikrorelief: grosse Hőcker und Torftümpel, bis zu 35 cm breit und 2 Meter lang, zusammenfliessend und aus dichtem, trockenem Sphagnumtorf bestehend.

2. Das Ufer der Warsuga und der Meeresstrand.

Die Moräste und Heiden der letzten Terrasse erstrecken sich bis an die niedrige Dünenkette, welche das Ufer des Meeres umsäumt. Hier, auf dem losen Sande wachsen in grosser Menge *Empetrum nigrum, Elymus arenarius, Festuca rubra, Thymus serpyllum.* Die kleinen Rasenflecken bestehen vorzugsweise aus *Empetrum nigrum, Arctostaphylos uva ursi;* die kleinen, hier beobachteten Kiefern hatten eine Höhe von 1—2 Metern.

a) Ufer der Warsuga.

Die Dünen erstrecken sich nach Westen fast bis zum hohen Ufer der Warsuga, welches mit einem ca. 12 Meter hohen, sandigen Absturz bezeichnet wird.

Die steilen Abhänge der Terrasse dem Dorfe Kusomen gegenüber sind mit Rasenflecken aus *Festuca rubra, Elymus arenarius, Vaccinium vitis idaea, Aera flexuosa rubra, Solidago virga aurea lapponica* bedeckt. Stellenweise erscheinen kleine *Betula tortuosa* und *Salix*-Gestrüppe oder auch Reste davon in der Gestalt von vereinzelten Büschen.

No. 11a. 14. VII. 1913.

Die Kräuterschicht besteht hier aus *Aera caespitosa cop. soc., Equisetum boreale sp., Veratrum Lobelianum sp., Cerastium triviale sp.-cop., Melampyrum spec. sol.* Tiefer unten erscheinen ausserdem *Polygonum viviparum sp., Cornus suecica sp.* Ausserdem liessen sich hier auf den sandigen Abhängen folgende Associationen beobachten:

*) In den Vertiefungen zwischen den Höckern.

Juniperetum communis, Empetretum nigri mit *Equisetum boreale sol. Majanthemum bifolium spgr., Vaccinium vitis idaea cop.* Unten, am Fusse des Abhanges, wachsen *Vaccinium uliginosum, Andromeda polifolia, Trientalis europaea sp., Empetrum nigrum sp., Achillea millefolium sp.*

Oben, auf der Terrasse, zieht sich bis zum Rande des Absturzes ein Empetretum nigri hin, auf welchem mehrere *Picea excelsa* mit austrocknenden Gipfeln mit ins Land hinein gewandten Aesten (Fahnenfichten) wachsen. Ihre Höhe beträgt nicht mehr als 4 Meter bei einem Durchmesser von 7,5 cm. Ziemlich reichlicher Nachwuchs bis zu 60 cm Höhe.

Die alluvialen Ablagerungen am Ufer der Warsuga erheben sich nur unbedeutend über dem Wasserspiegel des Flusses, während unmittelbar am Flusse sich ein Uferwall hinzieht. Hier werden folgende Sumpfassociationen beobachtet:

No. 12. Caricetum sphagnosum. 14. VII. 1913.

Carex rariflora cop.
Carex chordorrhizae cop. soc.
Menyanthus trifoliata sp.
Andromeda polifolia cop.
Vaccinium oxycoccus cop.
Comarum palustre sp.

Moose: *Sphagnum spec. sol., Calliergon stramineus Drepanocladus fluitans,* beide stellenweise soc.

Man könnte diesen Pflanzenverein eher als einen Komplex, bestehend aus einer Reihe Associationen — Caricetum rariflorae, Caricetum chordorrhizae — auffassen. Stellenweise herrschen *Andromeda polifolia* und *Vaccinium uliginosum* vor.

Die Breite des ganzen Alluviums beträgt hier, vom Flusse bis zum Fusse des Talufers, ca. 170 Meter. Die Uferwälle zwischen dem Flusse und den Morästen sind mit Associationen der Salzwiesen bedeckt, welche unter der Einwirkung des hier während der Flut hinreichenden Meerwassers entstanden sind.

Versumpfte Stellen auf dem Alluvium trifft man auch etwas weiter unten am Flusse an, wo einige Quellen am Fusse des Talufers hervorbrechen. Hier konnte man folgende Associationen beobachten:

No. 13. Caricetum sphagnosum. 14. VII. 1913.

Carex rariflora cop.
Carex rotundata cop.
Eriophorum angustifolium cop.
Eriophorum Scheuchzeri cop. gr.
Comarum palustre sp.
Heleocharis uniglumis
Parnassia palustris sp.

Moose: *Sphagnum sp. soc., Polytrichum commune, Drepanocladus fluitans.*

Auf trockenen Stellen tritt ein Caricetum rigidae mit *Primula sibirica sp.* und *Aera caespitosa, Carex brunnescens, Calamagrostis spec.,* stellenweise soc. auf.

Das Alluvium ist hier weniger breit, als weiter oben, dem Dorfe gegenüber. Auf dem vom Quellwasser durchnässten Sande wachsen:

Carex rigida cop. soc.
Calamagrostis sper sp.
Juncus arcticus
Eriophorum angustifolium sp.
Eriophorum Scheuchzeri cop. stellenweise *soc.*
Carex aquatilis.

Näher zum Flusse, auf dem losen Sande, wurden vermerkt:

Festuca rubra v. arenaria f. barbata soc.
Rumex acetosa sol. stellenweise
Rumex haplorrhizus.

Die trockenen Halophytenwiesen am Flussufer bestanden vorzugsweise aus einem Caricetum glareosae, welches folgende floristische Zusammensetzung aufweist:

No. 14. 14. VII. 1913.

Carex glareosa cop. soc.
Carex salina sp.
Carex aquatilis x subpathacea cop.
Triglochin palustre sp.
Agrostis maritima
Heleocharis uniglumis cop.
Eriophorum Scheuchzeri cop.
Calamagrostis spec. cop.

Moose: *Bryum ventricosum.* Geschlossener Rasen. Boden: Sand.

Näher zur Mündung des Flusses, wo die Beimischung von Salzwasser grösser ist, herrschen schon die typischen Halophyten-Associationen vor. Die breiten Alluvionen schwinden und werden nur durch einen schmalen, sandigen Strand ersetzt. Der Abhang der Terrasse wird niedriger, weniger steil, und ist mit typischen Dünengewächsen, wie z. B. *Elymus arenarius, Empetrum nigrum,* bewachsen. Die Talgehänge eines hier in die Warsuga mündenden Baches sind mit mehr oder weniger dichtem Rasen aus *Vaccinium myrtillus soc., Vaccinium vitis idaea cop., Trientalis europaea sp., Myosotis alpestris sol., Poa pratensis sp., Festuca rubra cop., Cerastium triviale sol.* bedeckt. Am Fusse des Abhanges wachsen *Calamagrostis neglecta cop., Potentilla anserina cop., Pinguicula vulgaris sp.,* und an der Mündung des Baches *Carex aquatilis.*

Der nasse Sand am Ufer der Warsuga ist mit Rasenflächen aus *Agrostis stolonifera maritima cop. soc., Carex glareosa cop. soc., Potentilla anserina sol. sp., Stellaria humifusa* bedeckt. Stellenweise fehlt die *Agrostis stolonifera maritima* und es tritt ein reines Caricetum glareosae auf. Hie und da treten

Heleocharis und *Triglochin palustre sol. sp.* hinzu, gruppenweise — *Carex aquatilis x subspathacea.*

In Wasserlachen wachsen *Hippuris vulgaris, Heleocharis uniglumis* und in ihrer Nähe — *Agrostis stolonifera maritima soc., Carex aquatilis x subspathacea,* welche eine Agrostidetum maritimae-Association bilden.

b) Das Ufer des Meeres.

Das Ufer des Meeres im Osten von der Mündung der Warsuga ist, ebenso wie das gen Westen hin gelegene, tief sandig. Der breite Strand, jeder Vegetation bar, wird von der weiter landeinwärts gelegenen Strandebene durch kleine, ca. 2—3 Meter hohe Sandhügel geschieden, welche mit *Elymus arenarius soc.* und *Festuca rubra var. arenaria sp. cop.* bewachsen sind. Auf den dem Meere abgewendeten steilen Hängen dieser Hügelchen wachsen *Campanula rotundifolia lapponica cop.* und Matten des *Juniperus communis var. nana.* Auch erscheint hier vereinzelt *Empetrum nigrum.*

Wenn wir uns vom Meere entfernen, so sehen wir, dass die sandige Strandebene hinter den Hügelchen mit einem Caricetum rigidae-empetroso-herbosum bedeckt ist.

No. 15. 15. VII. 1913.

Juniperus communis var. nana sp.	*Vaccinium uliginosum cop.*
Carex rigida cop.	*Vaccinium vitis idaea cop, gr.*
Juncus trifidus	*Thymus serpyllum sp.*
Festuca rubra v. arenaria	*Empetrum nigrum cop.*
Campanula rotundifolia var. lapponica cop.	

Juniperus communis var. nana bildet niedrige, bis zu 2 Meter im Durchmesser zählende Matten, innerhalb welcher in grosser Anzahl *Linnaea borealis* wächst.

Makrorelief und Mikrorelief: eben.

Noch weiter vom Meere entfernt wird das Mikrorelief schwach wellig, indem hier dem Meere parallele ca. 1 Meter hohe Wälle auftreten, gleich denen, welche wir westlich von der Mündung der Warsuga gesehen haben. Sie sind von einem Empetretum nigri mit Flechten, *Arctostaphylos uva ursi cop., Linnaea borealis sp. cop.,* bedeckt, während in den Vertiefungen zwischen ihnen *Juncus arcticus* und *Polytrichum* auftreten. Boden: Meeressand.

Noch weiter vom Meere entfernt kann man im Sande recht grosse, vom Winde ausgeblasene Gruben beobachten, deren

innere Abhänge mit *Elymus arenarius, Juncus trifidus, Arctostaphylos uva ursi, Vaccinium uliginosum* verwachsen, während rings herum sich ein typisches Empetretum nigri ausbreitet.

Die Ränder dieser Gruben erheben sich ein wenig über diesem Empetretum, während der Boden der grösseren von ihnen von Pfützen ausgefüllt ist, oder es lassen sich in ihnen Versumpfungserscheinungen beobachten. Der Rasen besteht hier aus *Calamagrostis neglecta sp., Carex rotundata cop., Scirpus caespitosus cop., Andromeda polifolia cop., Pinguicula vulgaris sp.* Von Moosen wurden beobachtet: *Polytrichum spec., Sphagnum sp.* Von Sträuchern: *Salix, Betula nana.* Boden: Humus, in 35 cm Tiefe liegt rötlicher Sand.

Die Strandebene bis zu den Dünen hin ist mit den Assóciationen Callunetum vulgaris, Empetretum nigri mit *Festuca ovina* und Flechten bedeckt. Stellenweise erscheint fleckenweise die *Loiseleuria procumbens.* Unmittelbar am Fusse der Dünen erscheinen wieder versumpfte Flächen mit *Sphagnum.* Die Mächtigkeit des Torfes auf einem von ihnen betrug 18 cm, als Untergrund erwies sich Sand. Die Vegetation besteht aus *Calluna vulgaris soc., Ledum palustre sp., Carex sparsiflora sp.* u. s. w. Die Abhänge der Dünen und Gipfel derselben sind mit Zwergstrauchheiden bedeckt, welche durch Vermittelung eines Callunetum vulgaris und Andromedetum polifoliae in die der erwähnten Sümpfe übergehen. Auf den vom Winde ausgeblasenen Stellen wuchsen *Elymus arenarius* und *Arctostaphylos uva ursi.* Waldreste haben sich auf den Dünen erhalten, nämlich vereinzelte Kiefern und Fichten.

Pinus lapponica, niedergedrückt, verkrüppelt, mit vielen Zapfen; Durchmesser des Stammes am Grunde bis zu 10 cm.

Picea excelsa mit abgehauener Spitze und niedergedrückten Zweigen. Die Analyse des Stammes zeigte folgendes:

Höhe des Baumes: 2 Meter. Durchmesser der Probe: 36 und 50 cm.

Anzahl der Jahresringe: 18. Breite von 10 Jahresringen: 9,5 mm, von 8 Jahresringen: 9 mm. Rinde 1,5 mm.

Waldreste haben sich stellenweise auch auf Heideboden am Fusse der Dünen erhalten.

Pinus lapponica: Höhe 3,5 Meter, Durchmesser 15 cm, 5 Meter und 18 cm.

Picea excelsa, meistens mit abgehauenen Spitzen. Höhe 2 Meter, Durchmesser 13 cm, 3 Meter — 8 cm. Stumpf von 14 cm im Durchmesser.

Die Dünen sind an die Terrasse angelehnt, welche wir oben, Seite 11 beschrieben haben, und welche sich in Stufen bis zu den Kamshanski-Bergen erhebt.

Aus dem hier Dargelegten sehen wir, dass die Gegend an der Mündung der Warsuga ein typisches Beispiel einer unter dem Einfluss des Menschen veränderten Landschaft darbietet. Das Abholzen der Wälder und später Weidenlassen des Viehes haben das Auftreten von Zwergstrauch- und Flechtenheiden hervorgerufen und sogar eine Vernichtung der geschlossenen Pflanzendecke begünstigt, bis zur Entstehung von Flugsandfeldern. Ueberall haben sich Wälder erhalten in der Gestalt von kleinen, zum Teil von Menschen stark misshandelten Bäumen; zum Teil aber sterben die Bäume ab, da sie nicht imstande sind, einzeln den starken Winden vom Meere Widerstand zu leisten. In physiognomischer Hinsicht sind es künstliche Strauchfichten, welche hier vorherrschen. Geschlossene Wälder haben sich nur auf den Kamshanski-Bergen erhalten, Wälder, welche sich nur wenig von denen am Südufer des Weissen Meeres unterscheiden.

Eine noch stärkere Veränderung des Landschaftsbildes infolge des Aushauens der Wälder werden wir am Terschen Ufer östlich von Kusomen sehen.

B. Die Warsuga von der Mündung bis zum Dorfe Warsuga.

Der untere Lauf des Flusses.

Von Kusomen wenden wir uns dem Warsuga-Flusse ins Innere von Lapponia Varsugae zu. Die Uebersicht über die hier verbreiteten Pflanzenvereine ist überaus interessant, da wir es zuerst mit den Flusswiesen am Unterlaufe dieses Flusses zu tun haben, sodann mit den unter dem Einfluss des Menschen stark veränderten Wäldern in der Umgegend des Dorfes War-

suga. Weiter werden wir Urwälder mit dichtem Flechtenteppich sehen, grosse Moräste und Torfmoore und wir können den Kampf zwischen diesen Associationenkomplexen studieren, welcher besonders auf der Hochebene im zentralen Teile der Halbinsel Kola ausgeprägt ist.

Die Länge des Warsuga-Flusses beträgt gegen 200 Kilometer, von welchen 20 auf den unteren Lauf zu stehen kommen. In einer Entfernung von 18 Kilometern von Kusomen befindet sich das grosse Kirchdorf Warsuga, unterhalb welches wir auf die ersten (vom Meere gerechnet) Stromschnellen stossen. Von hier aus können wir den unteren Lauf des Flusses rechnen. Seine Breite bei Kusomen beträgt bis zu $^{1}/_{2}$ Kilometer, seine Tiefe jedoch ist unbedeutend. Die ca. 9—11 Meter hohen, sandigen Ufer haben steile Abhänge und sind, bis einige Kilometer von Kusomen entfernt, vollständig kahl und jeder Vegetation bar, denn überall sind die Moräne und die unter ihr liegenden Gneise und Sandsteine vom Dünensande verhüllt.

Weiter hinauf erscheinen Rasenflecken aus Zwergsträuchern oder — auf feuchterem Boden — *Saliceta, Junipereta communis* oder auch gemischter Wald.

Stellenweise, wo das Ufer höher wird, kann man deutlich mehrere Flussterrassen beobachten. Nicht selten treten zwischen ihrem Fusse und dem Wasser alluviale Terrassen neueren Ursprungs hinzu, welche von Flusswiesen, Gestrüpp oder auch mit Wald bewachsen sind, der sich von den Abhängen hinunterzieht. Es sind vorzugsweise Birkenwälder mit mehr oder weniger grossem Zusatz von Fichten und zerstreuten Ebereschen. Im Wasser wächst hie und da in Gruppen *Petasites laevigatus*.

Die zahlreichen niedrigen Alluvialinseln sind mit Weidengebüsch oder Wiesen, welche den Bauern aus Warsuga als Heuschläge dienen, bedeckt, zum Teil sind sie auch mit den Hütten der sich zum Lachsfange versammelnden Dorfbewohner bebaut. Als Beispiel führen wir die Vegetation einer solchen Insel an.

Die Höhe der aus alluvialen Ablagerungen bestehenden Insel betrug im Juli ca. 3 Meter über dem Spiegel der Warsuga. Am Fusse des steilen Uferabhanges und teilweise auf ihm drauf wurden u. a. folgende, keine geschlossene Rasendecke bildenden Pflanzen beobachtet: *Silene inflata, Hedysarum obscurum, Poa*

pratensis, Sanguisorba polygama, Thymus serpyllum, Campanula rotundifolia, Galium boreale.

Die ebene Oberfläche der Insel ist an der Peripherie mit dichtem, ca. 3 Meter hohem Weiden- und Birkengebüsch bedeckt. Beobachtet wurden u. a. *Ribes pubescens, Salix phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia* und die für Fennoscandien noch unbekannte östliche Weide — *Salix dasyclados.* Von krautigen Pflanzen, welche an den Rändern des Gebüsches wuchsen, wurden vor allem *Veratrum Lobelianum, Aconitum septentrionale, Geranium silvaticum, Veronica longifolia* annotiert. Der von Weidengebüsch freie Teil der Insel ist mit einem Wiesen-Associationskomplex eingenommen, auf welchem folgende Arten gefunden wurden.

No. 16. Poeto-Festucetum. 18. VII. 1913.

Poa alpestris
Poa pratensis cop.
Festuca rubra barbata cop.
Festuca ovina vulgaris)*
Aera caespitosa
Aera flexuosa montana cop.
Alopecurus ventricosus
Carex sparsiflora
Allium sibiricum
Veratrum Lobelianum
Rumex haplorhizus
Polygonum viviparum
Silene inflata sp.
Stellaria fennica
Trollius europaeus cop.
Hypericum perforatum cop.
Trifolium repens cop.
Oxytropis sordida sp.
Astragalus arcticus cop.
Vicia cracca spgr.
Heracleum sibiricum sp.
Conioselinum tataricum sp.
Geranium silvaticum cop.
Sanguisorba officinalis sp.
Rubus saxatilis
Myosotis alpestris sp.
Thymus serpyllum sp.)*
Galium boreale
Campanula rotundifolia sp. et ad lapponicam
Senecio campestris sp.
Solidago virgaurea et ad lapponicam cop.
Tanacetum vulgare spgr.
Antennaria dioica sp.)*
Achillea millefolium)*
Cirsium heterophyllum.

Moose: *Drepanocladus uncinatus.*

Die Vegetation der anderen Inseln ist mehr oder weniger ein und dieselbe. Die Gramineae dominieren auf den niedrigsten Inseln; hier kommen vor allem die Associationen Poetum pratense und Festucetum rubrae vor. Auf den höheren Inseln, wie die soeben beschriebene, herrschen mehrjährige Stauden vor. Kein Zweifel, dass alle diese Wiesen künstlichen Ursprungs sind und an Stelle von ausgerodetem Weidengebüsch entstanden sind. Dazu werden sie alljährlich gemäht. Unberührte Naturwiesen fehlen diesem Teile der War-

*) Auf den trockensten und offensten Stellen.

suga ganz, und wir werden sie erst im oberen Teile des Mittellaufes antreffen.

C. Der Mittellauf der Warsuga beim Dorfe Warsuga.

1. Die Stromschnellen unterhalb von Warsuga.

In 17 Kilometer Entfernung vom Meere und 13 von Kusomen beginnen die ersten Stromschnellen, welche sich ca. 5 Kilometer weit hinziehen. Hier beginnt schon der mittlere Lauf dieses Flusses, der überaus reich an Stromschnellen ist, und der sich bis zum Wasserfalle, ca. 120 Kilometer von der Mündung entfernt, erstreckt. Hier schwinden die marinen Ablagerungen an den Ufern; die Moränendecke bedeckt die kristallinischen Gesteine, welche häufig zu Tage treten, oder die Ufer bestehen, wie bei den ersten Stromschnellen, aus rotem Sandstein.

Unterhalb Warsuga gibt es 4 Stromschnellen; der Fluss wird bedeutend schmäler, die Ufer werden steiler und höher, da unmittelbar an den Fluss ca. 45 Meter hohe,[1]) mit Kiefernwald bewachsene Höhen herantreten. Hie und da ist der rote Sandstein sichtbar und überall sieht man an den Ufern deutlich ausgeprägte Flussterrassen.

a) Felsen am linken Flussufer.

Bei der zweiten Stromschnelle kommt am linken Flussufer ein grosses Stück roten Sandsteines zum Vorschein.

Im Wasser, am Rande des Flusses, wachsen in Gruppen *Petasites laevigatus* und kleinere Bestände von *Equisetum heleocharis var. limosum.*

Zwischen dem Flusse und dem Fusse der steilen Felsen befindet sich ein ca. 20 Meter breiter Strand, der mit Sandsteinbrocken übersät und mit einer offenen Association bedeckt ist. Zwischen den Sandsteinfliesen und dem Flussgerölle wurden folgende Pflanzen notiert:

[1]) 20 Faden nach den Messungen von Rippas, l. c. pag. 294.

No. 17. 22. VII. 1913.

Equisetum boreale
Aera caespitosa
Phleum alpinum sol.
Poa pratensis sp.
Agrostis stolonifera
Allium sibiricum
Rumex haplorrhizus sol.
Rumex aquaticus sol.
Salix hastata sol.
Phalaris arundinacea
Stellaria graminea sol.
Cerastium triviale
Silene inflata
Dianthus superbus
Cardamine pratensis
Armeria sibirica
Filipendula Ulmaria
Sanguisorba polygama sp.
Barbaraea stricta Andrz. sol.
Epilobium palustre)*
Veronica longifolia
Bartsia alpina sol.)*
Astragalus arcticus
Phaca frigida)*

Wir haben hier einen typischen Associationenkomplex vor uns, eine Art Litoridesertum, welche aus Rasenflecken besteht, zwischen denen zahlreiche Steine herumliegen. Ich schlage vor, ihn Steinige Flusswiese zu benennen.

Höher, unmittelbar am Fusse des Felsens, wachsen:

Rumex acetosella
Aera flexuosa
Trifolium repens
Trifolium pratense
Sagina procumbens sol.
Campanula rotundifolia lapponica
Veronica longifolia sol.
Leontodon autumnale
Taraxacum officinale

In den Ritzen und Spalten des Sandsteinfelsens wurden notiert:

Festuca ovina vulgaris cop.
Agrostis vulgaris
Dianthus superbus
Epilobium angustifolium
Galium boreale
Campanula rotundifolia lapponica
Solidago virgaurea lapponica
Achillea millefolium.

Höher, in der Nähe des oberen Randes des Felsens, wachsen:

Rumex acetosa
Hedysarum obscurum
Saxifraga nivalis
Astragalus arcticus.

Birkensträucher mit herabhängenden Aesten.

Flechten und Moose fast vollständig fehlend.

b) Alluvium bei der Stromschnelle.

Gleich unterhalb der Stromschnelle, in einer Erweiterung des Flusstales, befindet sich am linken Ufer eine mit Wiesen und Gebüsch bedeckte alluviale Terrasse, ganz von derselben Art, wie am Unterlaufe des Flusses.

Makro- und Mikrorelief: eben; Humusschicht: ca. 15 cm dick, darunter Geröll.

---

*) Auf feuchtem Boden.

Auf dem Wiesenkomplex herrschte die Association Anthoxentheto-Nardetum stricti vor.

No. 18. 22. VII. 1913.

Anthoxanthum odoratum cop.
Nardus stricta cop.
Campanula lapponica sp.
Polygonum viviparum cop.
Oxytropis sordida sol.
Hieracium spec. sp.
Rhinanthus septentrionale spgr.

Die Vegetation dieser offenen Stellen ist recht spärlich. Bedeutend reicher an Arten wird sie jedoch am Rande des Gebüsches, welches am Fusse des steilen Talufers sich befindet. Hier wurden folgende Arten notiert:

No. 19. Aeretum flexuosae herbosum.

22. VII. 1913.

Equisetum pratense spgr.
Festuca ovina sp.
Nardus stricta cop.
Anthoxanthum odoratum sp.
Aera flexuosa cop. soc.
Allium sibiricum solgr.
Veratrum Lobelianum sol. sp.
Luzula multiflora sp.
Ranunculus borealis sp.
Polygonum viviparum cop. soc.
Potentilla Tormentilla sol.
Trollius europaeus sp.
Alchemilla acutidens. sp.
Trifolium repens sp.
Rhinanthus septentrionalis cop.
Taraxacum lapponicum sol.

Moose: *Polytrichum commune, Aulacomnium palustre.*

Unmittelbar beim Gebüsch wuchsen: ***Aconitum septentrionale, Veronica longifolia, Veratrum Lobelianum, Allium sibiricum, Filipendula ulmaria.***

Am Tümpel — einem abgetrennten Flussarme — wuchsen:

Phleum alpinum
Aera flexuosa cop.
Filipendula ulmaria
Geranium silvaticum
Potentilla Tormentilla
Cirsium heterophyllum
Bartsia alpina
Galium boreale sol.

Im Wasser wurde ein Menyanthetum trifoliatae, bestehend aus *Menyanthes trifoliata soc.* notiert. Am Rande wächst *Comarum palustre cop.*, in der Mitte — *Nuphar luteum.*

Das steinige Flussufer ist mit zahlreichen *Hedysarum obscurum* bewachsen.

c) Das Flussufer bei den Stromschnellen.

Die breiten Alluvialwiesen nehmen nur eine kleine Verbreiterung der Sohle des auf der ganzen übrigen Strecke schmalen Flusstales ein. Der kleine, 20—30 Meter breite Zwischenraum zwischen dem steilen Talhange und dem Flusse wird von niedrigen, schmalen, alluvialen, aus Sand und Flussgerölle bestehenden Aufschüttungen eingenommen mit ebenem, schwach zum Flusse geneigtem Makrorelief. Wir können hier

vom Flusse zum Abhange des Talhanges hin folgende 3 Zonen unterscheiden:

1. Die Zone der Uferpflanzen, welche im und am Wasser wachsen. Die Pflanzen wachsen in Gruppen und vereinzelt. Der Boden besteht aus Sand und Geröll.

2. Die Zone der Steinigen Wiesen. Boden sandig, mit vielen, an die Oberfläche tretenden Steinen. Vegetation: fleckenweise, gruppenweise und vereinzelt, in den Zwischenräumen zwischen den Steinen.

3. Die Zone der alluvialen Wiesen mit geschlossener Pflanzendecke. Boden sandig, mit Steinen, welche jedoch nicht an die Oberfläche treten und mit Rasen bedeckt sind. Diese Zone zieht sich bis zum Fusse des Talgehänges hin. Als Beispiel führen wir folgende Associationsreihen auf, welche am 22. VII. 1913 gleich oberhalb des beschriebenen Felsens aufgenommen wurden.

I. Zone 1.

Carex aquatilis copgr.
Salix hastata cop.
Caltha palustris
Comarum palustre
Pedicularis sceptrum sol.

Zone 2.

Equisetum boreale copgr.
Allium sibiricum sp. cop.
Sanguisorba polygama cop.
Hedysarum obscurum copgr.

Näher zur Zone 3 erscheinen:

Calamagrostis spec. sp.
Molinia coerulea sp. cop.
Agrostis stolonifera
Rubus arcticus spgr.
Primula stricta.

Stellenweise *Alnus borealis* — ca. 35 cm hoch.

Zone 3 ist von Wiesen eingenommen, welche bis zum Fusse des mit Birkenwald bewachsenen Talhanges sich hinziehen. An quelligen Stellen wurden vermerkt:

Eriophorum Scheuchzeri, Carex brunnescens, Juncus filiformis.

Die II. Associationsreihe wurde oberhalb der I. aufgenommen.

Zone 1. *Carex juncella.* Im Wasser wächst in Gruppen *Petasites laevigatas.*

Zone 2.

Equisetum boreale cop.
Equisetum palustre ramosum
Molinia coerulea sp.
Calamagrostis spec. cop.
Agrostis stolonifera cop.
Poa pratensis
Phleum alpinum
Alopecurus ventricosus sol.
Salix hastata
Primula stricta cop.
Pinguicula vulgaris spgr.
Cornus suecica spgr.
Sanguisorba polygama cop.
Sonchus uliginosus sol.

Zone 3.

Juncus filiformis sp.
Allium sibiricum sol.
Aera caespitosa
Agrostis borealis
Festuca ovina vulgaris
Molinia coerulea sp.
Carex brunnescens cop.
Barbarea stricta
Vaccinium uliginosum sp. cop.
Rubus saxatilis sol.
Parnassia palustris sp.
Sanguisorba polygama solgr.
Pedicularis sceptrum sp.

Am Rande des das Talgehänge bedeckenden Waldes wurde vermerkt:

No. 22. 22. VII. 1913.

Equisetum boreale sp.
Molinia coerulea sp. cop.
Festuca ovina vulgaris
Poa pratensis
Ranunculus borealis cop.
Trollius europaeus sp. sol.
Geranium silvaticum
Polygonum viviparum
Comarum palustre sp.
Trifolium repens sp.
Parnassia palustris sp.
Melampyrum silvaticum laricetosum sp.
Alectorolophus minor copgr.
Pedicularis sceptrum sp.
Taraxacum lapponicum sol.
Trifolium pratense sp.

Alle diese Pflanzenvereine wechseln mit den Associationen der versumpften Böden ab, welche an die quelligen Stellen gebunden sind. So wurde z. B. folgendes Caricetum aquatilis vermerkt:

No. 23. 22. VII. 1913.

Carex brunnescens
Carex aquatilis cop.
Calamagrostis spec. spgr.
Epilobium palustre solgr.
Comarum palustre sp.
Salix hastata sp.
Pinguicula vulgaris
Eriophorum Scheuchzeri sp. cop.

Boden: Sand mit vielen Steinen.

Nicht selten tritt innerhalb der 3. Zone ein Caricetum brunnescentis mit vielen Moosen, z. B. *Calliergon stramineus* und *Drepanocladus uncinatus* auf.

Noch näher zum Dorfe benetzen zahlreiche Quellen den grössten Teil der Alluvialbildungen. Das hier vorherrschende Nardetum stricti herbosum ist aus folgenden Pflanzen zusammengesetzt: -

No. 24. 19. VII. 1913.

Poa pratensis sp.
Festuca rubra sp.
Aera caespitosa sp.
Agrostis stolonifera
Nardus stricta cop. soc.
Eriophorum Scheuchzeri
Carex aquatilis
Carex brunnescens
Salix phylicifolia x nigricans
Juncus filiformis
Cardamine pratensis
Comarum palustre sp.
Potentilla anserina sp.
Primula stricta.

Moose: *Calliergon cordifolium.*

Auf dem mit zahlreichen Sandsteinbrocken bedeckten, trockenen Sande zwischen dem Flusse und dem Talgehänge wachsen hier folgende, keinen Rasen bildende Pflanzen:

No. 25. Steinige Wiese. 19. VII. 1913.

Equisetum boreale sp.
Aera caespitosa sp.
Poa pratensis cop.
Festuca rubra vulgaris et barbata sp. cop.
Agrostis stolonifera aristata sp.
Phleum alpinum spgr.
Stellaria humifusa
Potentilla anserina groenlandica cop.
Sanguisorba polygama
Cornus suecica
Lathyrus pratensis
Trifolium repens sp.
Alectorolophus septentrionalis
Astragalus arcticus
Leontodon autumnalis sp.

d) Talhang und Terrassen.

Die Birken in dem das Talgehänge bedeckenden Birkenwalde sind bis zu 3,5 Meter hoch, bei 7,5 cm Durchmesser, oder 4—5 Meter bei 10—13 cm Durchmesser. Die in bedeutend geringerer Zahl auftretenden Fichten sind ca. 2,5 Meter hoch bei 5 cm Durchmesser. Ein Fichtenstumpf hatte einen Durchmesser von 35 cm. Die zahlreichen Spuren von Holzfällen machen ein früher reichlicheres Vorkommen von Picea excelsa sehr wahrscheinlich. ***Populus tremula sp.*** war 3 Meter hoch bei 10 cm Durchmesser. ***Juniperus communis sp.*** Die Bodenvegetation hatte folgende Zusammensetzung:

No. 26. 19. VII. 1913.

Dryopteris Linnaeana sp. cop.
Festuca ovina cop.
Majanthemum bifolium sp.
Trientalis europaea sp.
Vicia sepium sol.
*Vicia silvatica cop.**)
Linnaea borealis sp.
Cornus suecica
Vaccinium vitis idaea soc.

Moose: *Hylocomnium proliferum. Hypnum Schreberi.*

Makrorelief: Steiler Abhang. Mikrorelief: eben. Boden: Sand mit Humus.

Hie und da kommen auch kleine Wiesen, wie z. B. folgendes, auf Lehmboden, aus dem unteren Teile des Talgehänges annotiertes:

No. 27. Poeto-Festucetum rubrae. 19. VII. 1913.

Poa alpestris
Poa pratensis cop.
Festuca rubra vulgaris cop.
Festuca ovina vulgaris
Equisetum boreale sp.
Trollius europaeus sp.
Geranium silvaticum sp.
Trifolium repens cop. gr.
Trifolium pratense depressum sp.
Leontodon autumnale sp.
Taraxacum lapponicum sp.

---

*) Stellenweise.

Höher hinauf geht die Wiese in den Wald (No. 26) über, an dessen Rande folgende Pflanzen registriert wurden:

No. 28. 19. VII. 1913.

Festuca ovina sol.
Aera caespitosa
*Aconitum septentrionale sol.**)
*Geranium silvaticum sp.**)
*Trollius europaeus**)
Vicia sepium sp.
Trifolium pratense cop.
Achillea millefolium spgr.

Einige *Alnus borealis* von 2—3 Metern Höhe.

Der Talhang schliesst oben mit der ebenen Oberfläche der Terrasse ab, welche mit einem dichten Picetum myrtillosum bedeckt ist.

No. 29. 22. VII. 1913.

I. Etage. *Picea excelsa,* bis zu 30 Meter hoch, Durchmesser bis zu 75 cm.

II. Etage. *Betula tortuosa,* bis zu 15 Meter hoch, Durchmesser 15 cm.

III. Unterholz. *Populus tremula,* besonders auf Lichtungen, 3—4—5 Meter hoch, Durchmesser 5—7,5 cm.

Probefläche von 10×10 Schritt, in 1/2 Kilometer Entfernung oberhalb des Felsens (Seite 19).

Art	Höhe.	Durchmesser.	
Picea excelsa	7.	10.	
	7.	10.	
	12.	15.	
	25.	54.	
	1,5	4.	
	6.	9.	
	1,5	5.	
	25.	54.	
	4.	6.	
	1.		
	1.		
	1.		
Betula tortuosa	15.	12.	2-stämmig.
	7.	9.	2-stämmig.
	3.	5.	2-stämmig.
	6.	9.	oo-stämmig.
	4.	6.	3-stämmig.
	1,5		
	1,5		

Die Dichte der I. Etage beträgt 4—5—6. Makro- und Mikrorelief: eben.

---

*) Auch im lichten Walde des Talhanges wachsend.

IV. Die Feldschicht besteht aus:

Luzula pilosa sp.
Linnaea borealis sp. cop.
Cornis suecica sp.
Pirola minor sol.
Pirola secunda sol.
Vaccinium uliginosum sp.
Vaccinium vitis idaea cop.
Melampyrum pratense cop.
Empetrum nigrum sp. cop.

V. Bodenschicht: Moose.

Hylocomium proliferum soc., Hypnum Schreberi soc., Polytrichum commune solgr.-sp. gr.

An lichteren Stellen am Rande der Terrasse wachsen:

*Dryopteris Linnaeana cop. soc.**)
Aera flexuosa sp.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Cornus suecica cop. soc.
Melampyrum spec. cop.
Vaccinium myrtillus cop. soc.

Wo die Fichte ausgehauen ist, wachsen:

Aera flexuosa cop. soc.
Veratrum Lobelianum sp.
Geranium silvaticum sp.
Festuca ovina sp. cop.
Epilobium angustifolium sp.
Cirsium heterophyllum sp.
Solidago virgaurea lapponica sp.

Weiter vom Rande des Talgehänges geht das Picetum myrtillosum in ein Picetum sphagnosum über, welches folgende floristische Zusammensetzung aufweist:

No. 30. 22. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa* — 8 Meter hoch; viele Baume mit trockenen Wipfeln.
II. Etage: *Betula tortuosa*, zum Teil vertrocknend. Unterholz: *Salix spec.* Dichte der I. Etage 3—4.

III. Feldschicht.

Equisetum silvaticum
Eriophorum vaginatum sp.
Carex canescens sp.
Rubus chamaemorus
Betula nana sp.
Calamagrostis spec.

IV. Bodenschicht.

Polytrichum commune spgr. Sphagnum spec. Mnium stellare.

Boden feucht.

Das Picetum sphagnosum geht in ein typisches Sphagnetum empetrosum über, mit *Rubus chamaemorus, Vaccinium oxycoccus, Calluna vulgaris, Empetrum nigrum, Ledum palustre, Eriophorum vaginatum, Carex globularis, Betula nana* und mit *Nephroma arctica* auf den hohen, trockenen Torfhöckern.

Von anderen Sumpfpflanzenvereinen wurde auf der Terrasse noch ein Caricetum aquatilis in einer muldenförmigen Vertiefung im Fichtenwalde annotiert.

---

*) Stellenweise.

An der Peripherie wuchsen: *Salix phylicifolia, Salix phylicifolia* x *lapponum.* Im Zentrum wuchsen:

Carex aquatilis soc.	*Carex vesicaria cop.*
Juncus filiformis sp.	*Ranunculus repens cop*
Comarum palustre cop.	*Geranium silvaticum sol.*
Calamagrostis spec. cop.	

Die Verteilung der Pflanzenvereine auf dem rechten Flussufer stimmt mit der auf dem linken Ufer überein.

Wenn wir auf dem Fusspfade, der bei der letzten Stromschnelle beginnt und über die mit Wald bewachsenen Höhen zum Dorfe Warsuga führt, gehen, so sehen wir hier anfangs üppige alluviale Wiesen und darauf am Talgehänge Birkenwälder mit Fichten und reichlicher *Cornus suecica.*

Die Kiefer auf den Höhen ist stark gelichtet; den Weg entlang zieht sich eine grosse Flechtenheide, mit Beimischung von Zwergsträuchern, zerstreuten krummen Birken und vereinzelten jungen Kiefern hin. Stellenweise sind Sumpfassociationen verbreitet: *Cariceta rotundatae, Sphagneta empetrosa* etc.

2. Das Dorf Warsuga.

a) Warsuga.

Das Dorf Warsuga ist in der verbreiterten Talsohle des Warsuga-Flusses gebaut. Der grössere Teil des Dorfes befindet sich auf dem linken Flussufer, der kleinere auf dem rechten. Die Wasservegetation des rasch fliessenden Flusses ist spärlich. Auf seinem steinigen Boden wachsen *Potamogeton gramineus var. graminifolius, Potamogeton perfoliatus, Myriophyllum alternifolium,* an den Rändern, besonders dort, wo die Strömung geringer ist, konnte man die zahlreichen weissen Blüten des *Ranunculus peltatus var. septemtrionalis* und auf dem feuchten Sande am Ufer *Ranunculus zeptans* beobachten.

Die Unkräuter sind im Dorfe durch *Urtica dioica, Stellaria media, Poa annua* vertreten.

Sofort hinter den Häusern dehnt sich die Alluvialebene aus, die mit kleinen Gemüsegärten, Heuschlägen und Heiden bedeckt ist.

Angebaut wird hier die Rübe *(Brassica rapa)* und viel seltener die Kartoffel, jedoch beschäftigen sich die örtlichen Ein-

wohner mehr mit dem einträglichen Fischfang und kaufen alles Gemüse in Archangelsk ein. Uebrigens wurde, wie die hier gefundenen Mühlsteine es bezeugen,[1]) in früheren Jahrhunderten auch Getreide angebaut. Die klimatischen Verhältnisse würden hier allerdings den Anbau von Gerste zulassen.

Die Wiesen sind auf künstliche Weise durch jährliche Düngung der Zwergstrauchheide angelegt worden. Der dichte Rasen besteht vorwiegend aus *Poa pratensis, Festuca rubra* und zahlreichen *Rumex acetosa.* In die Zwergstrauchheide sind hie und da kleine Sphagneta eingesprengt.

b) Die Gegend im Osten vom Dorfe und der Hundesee. (Ssobatschje Osero.)

α. Die Anhöhen.

Oestlich vom Dorfe steigt die Gegend in steilen, unbewaldeten, aus Sand bestehenden Terrassen bis zu einer Höhe von 36,3 Metern über dem Flusse,[2]) wo eine schwach hügelige, mit Heiden und Wäldern bedeckte Ebene beginnt. Alle in der Nähe des Dorfes, sowie unterhalb am Flusse befindlichen Anhöhen sind aus Sand und Lehm zusammengesetzt, welche nach Ansicht von Rippas postpliocänen Ursprungs sind.[3]) Nach Angaben von Ramsay kommt in 45 und sogar 53 Meter Höhe mit Wald bewachsener Dünensand vor[4]) und noch weiter oben besteht der Boden aus supramarin gewesenen Moränenablagerungen. Jedenfalls treten weder der rote Sandstein, noch kristallinische Gesteine in der nächsten Umgebung des Dorfes (ausgenommen an den Stromschnellen, siehe oben), zu Tage, obwohl ersterer den Untergrund unter der Moräne bilden dürfte.

Die Terrassen sind mit einem Rasen aus Zwerg- und Spaliersträuchern bedeckt, zu welchen sich *Festuca ovina sp.* und *Thymus serpyllum sol. sp.* beimischen, oder aus einer Flechtenheide. Nicht selten kann man Kiefern-, weniger Fichtenstümpfe — Zeugen eines jetzt vernichteten Waldes, bemerken.

Am Fusspfad über die Heide wurden u. a. *Viscaria alpina, Carex brunnescens, Juncus filiformis, Phleum alpinum, Agrostis stolonifera, Festuca ovina vulgaris* gesammelt.

---

[1]) Риппасъ l. c. 296.

[2]) Nach Barometerbestimmungen von Rippas — ungefähr 17 Faden.

[3]) l. c. pag. 295.

[4]) l. c. pag. 85.

Weiter vom Dorfe erscheinen vereinzelte Kiefern und schliesslich beginnt ein lichter Kiefernwald mit Flechten, welcher desto dichter wird, je mehr wir uns vom Dorfe entfernen. Ein typischer Kiefernwald befindet sich auf einer sandigen, ca. 1 Kilometer breiten und 10 Kilometer langen Anhöhe, die sich von W. nach E. ca. 5 Kilometer östlich von Warsuga hinzieht.

No. 31. Pinetum callunoso-cladoniosum.

21. VII. 1913.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.*, Höhe bis zu 20 Meter, Durchmesser — 35 cm; viele Bäume Zapfen tragend.
II. Etage: *Betula tortuosa sp. cop.*, Höhe ca. 5—6—8 Meter, Durchmesser 10—15 cm.
Viele strauchformige und krumme Birken von Obstbaumtypus.
Picea excelsa sol., Höhe ca. 10 Meter.
Nachwuchs von allen drei Baumarten reichlich, z. B. auf $5^1/_2$ Quadratmeter: 2 Picea à 3,0 cm und 2 Betula à 3,0 cm Höhe.
Dichte der I. Etage: 1.
III. Unterholz: fehlt.
IV. Feldschicht: besteht hauptsachlich aus Zwerg- und Spaliersträuchern: *Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Calluna vulgaris, Arctostaphylos uva ursi;* cop., stellenweise soc., treten Flechten auf, wie *Cladonia silvatica, Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris, Stereocaulon paschale.*
Moose: viel seltener, am haufigsten *Polytrichum juniperinum.*

Der Feldschicht nach könnte man mehrere Associationen, wie z. B. ein Pinetum cladoniosum, Pinetum callunosum, Pinetum empetrosum unterscheiden.

Makrorelief: kleine Anhöhe mit steilen Hängen. Mikrorelief: eben.

Boden: Podzol. Flechten: 1,8 cm.
A_1 Humus 0,6 cm.
A_2 Bleicherde 2,5 cm (weissgrau).
B_1 Braunerdeschicht 1,2 cm (dunkelbraun bis schwarz).
B_2 Weisser Sand 5 cm.
C Untergrund: roter Sand in der Tiefe von 70 cm.

Eine schüsselförmige Vertiefung beim Walde (Figur No. 1) ist von einem Sphagnetum empetrosum bedeckt.

Moore mit *Rubus chamaemorus cop., Betula nana cop., Vaccinium uliginosum.* Höcker wenig vorhanden; an den steilen Hängen wachsen *Calluna vulgaris soc., Arctostaphylos alpina spgr., Andromeda polifolia sp.*

In 7 Kilometer Entfernung vom Dorfe ist die Anzahl der Fichten im Kiefernwalde bedeutend grösser. Die Kräuterschicht besteht aus *Calluna vulgaris soc.*, welche von Flechten verdrängt wird. Eine Probefläche von 10×10 Schritt in diesem Pinetum callunoso-cladoniosum zeigte folgendes:

No. 32. 21. VII. 1913.

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	15	12,75
	15	14
	Stumpf	13
	18	13
	Stumpf	35,5
	0,3	
	10	10
	Stumpf	17,75
	0,15	
	0,13	
	4	5
	Stumpf	35
	8	18
Picea excelsa	2	4
	1	
	1	
	1	1,25—2,50
	1	
	1	
	1	2,5
	1,5	2,5
	0,3	
	1	1
	0,28	
	1,5	
	1	
	1	
	3,5	5
	4	5
	3,5	5
	0,5	
	4	9

Die Dichte der I. und II. Etage beträgt 3—4.

Ausserdem kommen Birken von 5—6 Meter Höhe vor und Nachwuchs aller drei Baumarten. Boden: Moränensand mit kristallinischen Blöcken und Sandsteinbrocken.

Fichtenwälder und Moore kann man auf den tiefer gelegenen Stellen, zu beiden Seiten der oben erwähnten Anhöhe, beobachten.

Ein Fichtenwald auf trockenem Boden (Association), Picetum myrtilloso-empetrosum, der jedoch recht stark gelichtet worden ist, befindet sich im Tale des Ssobatschi-Flusses.

No. 33. 21. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* max. 20 Meter hoch. Durchmesser 15 cm. Die grössten Bäume sind ausgehauen. So beträgt der Durchmesser eines Stumpfes 48 cm.

II. Etage: *Betula tortuosa,* max. 8 Meter hoch, Durchmesser 10 cm.

III. Unterholz: Nicht vorhanden. Nachwuchs: Birke und Fichte.

Dichte der I. Etage: 2—3.

IV. Feldschicht: *Empetrum nigrum soc.* und *Vaccinium myrtillus soc.* Ausserdem wachsen: *Trientalis europaea, Melampyrum silvaticum laricetorum, Melampyrum pratense typicum, Vaccinium uliginosum, Solidago virgaurea lapponica* u. a.

V. Bodenschicht: geschlossener Teppich aus *Hypnum Schreberi, Polytrichum commune* (stellenweise vorwiegend), *Hylocomnium proliferum.*

Flechten — sp. — *Nephroma arctica* und *Cladonia rangiferina.*

Boden: Moose 12,75 cm.
A_1 Humus 5 cm.
A_2 Bleicherde 7,5 cm.
B_1 Braunerde 5—7,5 cm.
B_2 Roter Sand.

No. 34. Picetum callunosum. 21. VII. 1913.

Auf einem sanften, nach S. geneigten Abhange bestand die Bodenvegetation eines ebensolchen Waldes aus *Calluna vulgaris cop. soc., Melampyrum cop., Solidago virgaurea lapponica sp., Vaccinium vitis idaea cop.* u. a. Moose: *Hylocomnium proliferum, Hypnum Schreberi.*

I. Etage: *Picea excelsa.*

II. Etage: *Betula nana,* mehrstämmig.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.,* Höhe 1,5 Meter, *Populus tremula sol. sp.*

Tiefer unten am Abhange, wo das Sphagnetum beginnt, treten *Vaccinium uliginosum, Ledum palustre, Polytrichum commune* auf, je näher zum Moore, in desto grösserer Anzahl. Die Dicke der Humusschicht ist hier grösser, als oben, wo *Polytrichum commune* fehlt.

β. Das Tal des Hundeflusses und des Hundesees.

Ca. 4 Kilometer östlich vom Dorfe, beim Fichtenwalde No. 33, befindet sich das Tal des Hundebaches oder Ssobatschi Rutschei. Die Talsohle ist mit Wald, Sümpfen, Mooren und Wiesen bedeckt. Ausserdem entspringt hier eine in der Umgegend als heilkräftig angesehene Quelle, die sog. Studenny Kłjutsch, — die Kalte Quelle.

Im Wasser des Baches wurden Bestände aus *Carex aquatilis soc., Carex gracilis* annotiert, am Ufer wuchsen *Caltha palustris sp. gr., Veratrum Lobelianum solgr., Filipendula ulmaria, Carex juncella, Viola montana.* Ausserdem befindet sich hier ein Salicetum phylicifoliae aus *Salix phylicifolia* und *Salix Lapponum* x *phylicifolia,* mit Grasplätzen, auf denen folgende Pflanzen vermerkt wurden:

Phalaris arundinacea, Calamagrostis phragmitoides, Calamagrostis neglecta, Poa pratensis cop., Festuca rubra vulgaris sp. cop., Carex juncella, Equisetum boreale, Equisetum silvaticum, Stellaria fennica, Epilobium palustre sp. gr., Geum rivale sol., Pinguicula vulgaris sp., Vicia sepium, Rubus arcticus, Rubus chamaemorus sol., Ranunculus borealis sp., Aera caespitosa cop., Solidago virgaurea lapponica sp., Luzula multiflora sol. sp., Polygonum viviparum, Galium boreale spgr., Vicia montana sp.

Am Rande des Gebüsches wachsen: *Veronica longifolia, Veratrum Lobelianum, Sphagnum*kissen. Die Wiese liegt ca. 0,7 Meter über dem Niveau des Flusses — feucht. Der Teil, welcher vom kalten Wasser der Quelle gespeist wird, ist von demselben sumpfigen Weidengebüsch umgeben. Näher zum Fusse des Talhanges treten inmitten der Salixbestände vereinzelte Birken auf, bis 12 Meter Höhe und 18 cm Durchmesser und Picea bis zu 20 Meter Höhe und 25 cm Durchmesser. Das Talgehänge ist von dem in No. 33 beschriebenen Fichtenwalde bedeckt.

Der Hundesee (Ssobatschje Osero), ca. 2 Kilom. im Umfange messend, befindet sich 7 Kilometer östlich vom Dorfe und im NE von dem in No. 31 beschriebenen Kiefernwalde. Aus ihm entspringt der Hundebach.

Der See ist von Fichtenwäldern umgeben, welche auch die niedrigeren Anhöhen bedecken, sowie von *Sphagnum*mooren. Der Boden des ca. 2 Meter tiefen Sees ist sandig mit kleinen Steinen.

Im SE-Teile des Sees wird die Litoralzone von einem reinen Scirpetum lacustris eingenommen, welches näher zum Ufer von einem ebenfalls reinen Caricetum aquatilis abgelöst wird.

No. 36. 21. VII. 1913.

Die Vegetation des niedrigen, sandigen Strandes besteht aus Pflanzen: *Cornus suecica cop. soc., Salix phylicifolia, Salix Lapponum, Comarum palustre sp., Vaccinium uliginosum sp., Betula nana cop., Vaccinium vitis idaea cop., Melampyrum silvaticum, Calluna vulgaris cop.*

Der Strand steigt allmählich an und bald begegnen wir einem Rasen aus: *Empetrum nigrum cop., Andromeda polifolia spr., Polytrichum commune.* Nicht selten treten grosse Sphagnumflecken mit *Rubus chamaemorus* auf, sowie Fichten sp. Einzelne Fichtenstümpfe ca. 35 cm im Durchmesser. Nachwuchs: Birke und Fichte.

Noch weiter vom See entfernt beginnt auf dem sandigen Boden ein Picetum empetrosum mit *Cladonia, Vaccinium ulignosum, Vaccinium myrtillus, Ledum palustre sp., Empetrum nigrum soc.*

No. 37. 21. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* ca. 20 Meter hoch, 30 cm im Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa.*

Dichte der I. Etage 2—3—4. Stellenweise, wo die Dichte grösser ist, wird das Picetum empetrosum durch ein Picetum myrtillosum mit *Hylocomnium proliferum* und *Hypnum Schreberi* abgelöst.

c) Die Gegend im Westen vom Dorfe.

α. Die Anhöhen zwischen dem Flusse und dem See.

Das rechte Ufer der Warsuga unterscheidet sich wenig von dem linken. Die niedrige, sandige Talsohle, auf welcher das Dorf gebaut ist, ist hier mit Wiesen, Heiden und *Juniperus communis*-Gestrüpp (ca. 0,5 Meter hoch) mit *Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Festuca ovina, Andromeda polifolia, Aera flexuosa* bedeckt, welche Associationenkomplexe sämtlich als Viehweide dienen. Unmittelbar hinter dem Juniperetum beginnt der steile Talhang — der Anstieg zu der hier Romanow

Kossogor genannten Anhöhe, welche sich ca. 50 Meter über dem Niveau des Flusses erhebt und deren sandige Abhänge mit Zwerg- und Spaliersträuchern bedeckt sind. Oben zieht sich eine grosse, schwach undulierte Ebene bis zu dem ca. 4 Kilometer entfernten Dedkino-See hin. Der Charakter der Vegetation wird hier, wie auch auf dem linken Flussufer, durch die Tätigkeit des Menschen bestimmt, welcher die hier wachsenden Wälder lichtet. Vorherrschend sind hier Flechten- und Zwergstrauchheiden mit niedrigen, krüppeligen Birken und verunstalteten Kiefern. Dichte und mehr oder weniger erhaltene Wälder haben sich nur auf den weiter entfernten Anhöhen am Dedkino-See erhalten.

Am interessantesten sind hier aber die sumpfigen Pflanzenvereine, welche den zentralen Teil zwischen dem See und dem Flusse einnehmen. In Abhängigkeit von den topographischen Verhältnissen wechselt hier die Mächtigkeit der Torfablagerungen und die Zusammensetzung der Pflanzendecke.

Charakteristisch ist hier der Wechsel, z. B. auf kleinem Raume zwischen dem typischen baumlosen Sphagnetum und den mit Fichten bewachsenen Sphagnummooren.

Die ebene Fläche am Rande des Waldes, mit zahlreichen erratischen Blöcken bedeckt, bildet ein Sphagnetum in statu nascendi. Auf dem mit einer dünnen, feuchten Humusschicht bedeckten Sandboden wurden folgende Pflanzen vermerkt:

No. 38. 20. VII. 1913.

Scirpus caespitosus copgr.
Carex sparsiflora sp.
Grosse Sphagnumpolster — sp.
Betula nana sp.
Pinguicula vulgaris solgr.
Andromeda polifolia sp.
Calluna vulgaris sop. soc.

Wir könnten diese Association ein Callunetum vulgaris microbetulosum nennen.

Weiter vom Waldrande geht diese Association in ein Sphagnetum empetrosum mit grossen (ca. 1 Meter im Durchmesser) Sphagnumpolstern über.

Die Mächtigkeit des Torfes ist aber unbedeutend.

No. 38a. 20. VII. 1913.

Es wurden folgende Pflanzen beobachtet:

Carex sparsiflora cop.
Eriophorum vaginatum sol. sp.
Ledum palustre sp.
Rubus chamaemorus sp. cop.
Vaccinium uliginosum
Empetrum nigrum cop.
Betula nana cop.
Calluna vulgaris.

Die Vertiefungen zwischen den zahlreichen Torfhöckern, welche die oben erwähnte Pflanzendecke tragen, sind mit einem Caricetum rotundatae ausgefüllt.

Von Bäumen kommen vereinzelte *Pinus lapponica*, ca. 2 Meter hoch, 4—9,5 cm im Durchmesser, vor. Stellenweise herrscht die *Betula nana* vor.

Viele Sphagneta zeichnen sich dadurch aus, dass sie auf Bodeneis gelagert sind. Wir führen folgende Beispiele an:

No. 39. Sphagnetum empetrosum. 20. VII. 1913.

Höhere Pflanzen: *Empetrum nigrum cop., Rubus chamaemorus, Ledum palustre sp.* u. a.

Moose: *Sphagnum spec. soc.*

Makrorelief: eben. Mikrorelief: stark höckerig.

Boden: lebendes Sphagnum ca. 20 cm.
Torf — 22 cm.
Sand, in 42 cm Tiefe — Bodeneis.

Nebenan, wo die Mächtigkeit des Torfes geringer ist, sieht man Fichtenstümpfe von 25,5 cm Durchmesser und einige ca. 3 Meter hohe, 3 cm dicke Fichten. Dichter Nachwuchs der Fichte. Auf 9 Quadratmeter wurden Fichten von folgender Höhe vermerkt: 45, 30, 91, 60, 91 cm.

No. 40. Sphagnetum. 20. VII. 1913.

Die Bodenvegetation besteht aus *Eriophorum vaginatum sp., Eriophorum angustifolium cop., Betula nana sp., Andromeda polifolia sp.* Moose: *Sphagnum spec. soc.* Makro- und Mikrorelief — eben. Boden: Torf — ca. 15 cm dick, darunter Sand, in 45,5 cm Tiefe — Bodeneis.

Die An- oder Abwesenheit des Bodeneises hängt von dem Wassergehalt des Bodens ab. So war in einem unmittelbar neben diesen zwei Associationen befindlichen Empetretum nigri mit trockenem Boden in 51 cm Tiefe kein Bodeneis zu bemerken.

Ausser dem Sphagnetum empetrosum und Callunetum vulgaris kommen hier noch Eriophoreta angustifoliae und Cariceta rotundatae vor. Auf grösseren oder kleineren Flächen der Heide konnte man Sphagnumflecken beobachten.

Auf trockenem, sandigem Boden wurde ein Callunetum vulgaris mit vereinzelten niedrigen, verkrüppelten Birken und *Sphagnum*flecken beobachtet.

Näher zum See beginnen Fichtenwälder, welche, von Sphagnummooren unterbrochen, sich nach W. und S. hin bis zu den Kiefernwäldern und Heiden bei Kaschkarantsy an der Terschen Küste (siehe weiter unten) hinziehen.

β. Der Dedkino-See.

Der Dedkino-See befindet sich in ca. 55 Meter Höhe über dem Flusse in einer rundlichen Wanne, von Anhöhen umgeben. Der von der Warsuga ca 4 km entfernte See wird von zwei Bächen gespeist, von denen der eine aus einer Reihe kleiner Seen entspringt, der andere aber in Sphagnummooren seinen Ursprung hat. Als Ausfluss dient ein Bach, der sich in die Warsuga gleich oberhalb des Dorfes ergiesst. Vom Hundesee unterscheidet sich der Dedkino-See vor allem dadurch, dass sich in ihm äusserst charakteristisch das Verwachsen durch Sphagnum beobachten lässt, was besonders am westlichen Ufer zu Tage tritt, wo sich an dem einen Bache ein grosses Sphagnetum erstreckt. Einen schmalen Saum von Sphagnummooren sieht man auch am Fusse der den See umgebenden Hügel, welche mit dichtem Nadelwalde bewachsen sind. Hier sieht man aus *Sphagnum* und *Polytrichum* bestehende Polster weit draussen im See aus dem flachen, sandigen oder kiesigen Boden ragen. Der Seeboden ist, wie es sich am Ufer feststellen liess, rein sandig oder kiesig, mit Moränengeröll und Brocken roten Sandsteines bedeckt.

Die Wasservegetation ist spärlich und besteht aus *Nymphaea candida* und *Nuphar luteum,* welche in einer kleinen Bucht in der Nähe des Ufers wachsen. Die litorale Zone ist ohne Vegetation. Auf dem untergetauchten Strande finden wir *Carex aquatilis,* welcher stellenweise reine Bestände bildete; weiter erscheinen je nach der Beschaffenheit des Ufers verschiedene Sphagneta.

Am östlichen, mit Nadelwald bewachsenen Ufer ist der untergetauchte Strand mit einem Caricetum aquatilis bedeckt. Ca. 2 Meter von der Wasserkante erstreckt sich ein Streifen reinen Sandes, hinter dem ein geschlossener Rasen aus *Aera flexuosa cop., Cornus suecica cop., Empetrum nigrum cop.*

und *Betula nana,* sowie zahlreichen *Sphagnum*flecken beginnt. Weiter steigt die Gegend allmählich an. In 6,5 Meter Entfernung vom See besteht der nun bedeutend dichtere Rasen aus *Betula nana, Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus cop., Cornus suecica, Rubus chamaemorus sp., Empetrum nigrum, Melampyrum silvaticum cop. gr.* Hie und da kann man Bäume erblicken, wie z. B. *Betula tortuosa* von ca. 3 Meter Höhe und 10 cm Durchmesser und *Picea excelsa* bis zu 10—15 Meter Höhe und 28 cm im Durchmesser.

Die Dicke der Rasen- und Humusschicht beträgt 10 cm, darunter liegt eine 35 cm dicke Schicht Sand und als Untergrund dient Ton.

Noch höher und weiter vom See gelegen beginnt ein Picetum myrtillosum mit *Empetrum nigrum* und *Calluna vulgaris,* welches sich bis zu dem auf Seite 35 beschriebenen Sphagnetum hinzieht.

Am Südufer des Sees erhebt sich ein kleiner mit Fichten bedeckter Hügel, dessen Bodenvegetation aus *Vaccinium myrtillus cop. soc., Calluna vulgaris cop. soc., Empetrum nigrum soc.* besteht. Am sandigen Ufer mit Beimischung von Sandsteinbrocken findet man in grosser Menge Rasenstücke aus *Polytrichum commune,* welche recht weit in den See hineinragen. In grosser Anzahl sieht man hier unmittelbar am Ufer *Juncus filiformis, Calamagrostis phragmitoides, Cornus suecica soc., Andromeda polifolia, Dicranum spec.* einen dichten Rasen bilden. Weiter erscheinen schon Fichten und Birken und es beginnt der den Hügel bedeckende Wald.[1])

Cornus suecica ist eine für die erhöhten, trockenen Ufer überaus charakteristische Pflanze, welche wir auch früher schon am Hundesee gesehen haben.

Am Nordufer sehen wir einen ca. 6 Meter breiten Strand, welcher nach oben von einem Caricetum irriguae mit *Sphagnum, Aulacomnium palustre* begrenzt wird.

Weiter beginnt ein typisches Sphagnetum piceosum, welches sich bis zum Fusse einer Waraka erstreckt.

---

[1]) Solche bewaldete Hügel nennen die Eingeborenen Waraka, ein Wort finnischen oder lappischen Ursprungs. In finnischer Sprache heisst es Vaara.

No. 41. 20. VII. 1913.

Auf den hohen Torftümpeln wachsen *Polytrichum, Empetrum nigrum, Melampyrum silvaticum, Betula nana, Rubus chamaemorus, Vaccinium oxycoccus* und, in der Vertiefung zwischen ihnen, *Sphagnum spec., Carex irrigua, Carex rotundata* und in den grösseren auch *Carex aquatilis.*

Die grösste Anzahl der Fichten war näher zum Fusse der Waraka zu bemerken, wo sie eine Höhe bis zu 8 Meter und einen Durchmesser von 13—15 cm erreichten. Auf einer Fläche von 16 Quadratmetern wurde Fichtennachwuchs von folgender Höhe annotiert: 0,6; 0,6; 0,9; 0,35 cm, sowie 3 Birken à 0,35 cm.

Der Abhang der Waraka ist von einem typischen Picetum myrtillosum bedeckt, welches jedoch stark gelichtet ist.

Das niedrige westliche Ufer des Sees ist bei der Mündung des im Sommer trockenen Baches mit einem grossen Sphagnummoore bedeckt, welches sich auf Kosten des Sees ausdehnt. Die Torfufer erheben sich hier nur um 35 cm über der Wasseroberfläche. Am weitesten ragt ins Wasser ein Caricetum aquatilis sphagnosum auf sandigem Untergrunde, welches offenbar als ein mit Sphagnum überwachsener, untergetauchter Strand aufzufassen wäre. Hinter ihm beginnt unmittelbar ein Sphagnetum empetrosum mit *Vaccinium uliginosum cop., Andromeda polifolia sp., Eriophorum vaginatum sp.* und mit eingestreuten Cariceta rariflorae.

Ein typisches Sphagnetum sehen wir gleich nebenan am Nordufer des Sees, anschliessend an die Associationenreihe auf Seite 36. Auch hier erheben sich die Torfufer nur um 35 cm über dem Wasserspiegel des Sees und sind mit *Polytrichum strictum, Sphagnum* und *Vaccinium uliginosum* bewachsen. Der untergetauchte Strand ist von *Carex aquatilis cop.* eingenommen, während das Caricetum aquatilis sphagnosum hier eine nur untergeordnete Rolle spielt und sofort in ein Betuletum nanae mit *Eriophorum waginatum cop., Empetrum nigrum cop., Vaccinium uliginosum cop., Rubus chamaemorus cop., Betula nana cop.* übergeht.

No. 42. 20. VII. 1913.

Makrorelief: eben, Mikrorelief: höckerig.

Die grossen Sphagnumpolster fliessen in einander über. In den Zwischenräumen zwischen ihnen wächst *Sphagnum spec.* und *Polytrichum strictum.*

γ. Die Anhöhen.

Der trockene Torf ist über 75 cm dick. In einer Entfernung von ca. 12 Metern vom See erscheinen die ersten, wenn auch absterbenden Fichten. Noch weiter steigt der Boden an und es beginnt richtiger Wald.

Auf ca. 5 Meter über dem Moore liegendem Terrain steht ein allerdings noch sehr lichter Fichtenwald —

No. 43. Picetum myrtillosum. 20. VII. 1913.

Höhe der Fichten — 20 Meter, bei einem Durchmesser von 25 cm. Birken cop.; vereinzelte *Sorbus*büsche. Dichte der I. und II. Etage — 1—2.

Die Bodenvegetation besteht aus:

Equisetum silvaticum sol.
Luzula pilosa sol.
Betula nana cop.
Vaccinium myrtillus cop.
Cornus suecica sp.
Solidago virgaurea sol.
Melampyrum silvaticum sp.

Flechten: *Cladonia rangiferina cop.;* Moose: *Hylocomium proliferum; Hypnum Schreberi.*

Auf dem Gipfel des Hügels, ca. 25 Meter über dem See (80 Meter über der Warsuga) ist das Picetum myrtillosum bedeutend dichter.

No. 44. 20. VII. 1913.

Makrorelief: leicht gewölbte Bergkuppe. Mikrorelief: eben.

Boden: Rasen 3,75 cm.
A_1 Humus 3,75 cm.
A_2 Bleicherde, B_1 Braunerde } 7,5—10 cm. (schwach rötlich gefärbt).
C Untergrund, B_2 Ortstein } 23 cm roter Sand.

In 53 cm Tiefe erscheinen Steine.

I. Etage: *Picea excelsa soc.,* 20—25 Meter hoch, 35,5 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.,* 15—18 Meter hoch, 18 cm dick, häufig mehrstämmig.

III. Unterholz: *Juniperus commune sol., Sorbus glabrata sol.*

Die Dichte der I. Etage 2—3, stellenweise 7—8.

IV. Feldschicht:

Luzula pilosa cop.
Aera flexuosa montana sp.
Empetrum nigrum soc.
Vaccinium myrtillus soc.
Melampyrum silvaticum laricetorum sp.

V. Bodenschicht: Geschlossener Moosteppich aus *Polytrichum juniperinum, Dicranum scoparium, Hypnum Schreberi.*

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	20	22,75
	20	18
	25	28
	13	15
	20	28
	1,5	1,25
	0,3	
	0,3	
	0,3	
	0,3	
	0,3	
Betula tortuosa	4	10
	10	7,5
	7	7
	15	12,75
	Abgestorbener Stamm	10
Sorbus glabrata	0,3	

In einer ca. 4 Meter tiefer gelegenen Mulde finden wir ein typisch ausgebildetes Picetum sphagnosum.

No. 45. 20. VII. 1913.

Makrorelief: Mulde mit ebenem Boden. Mikrorelief: höckerig.

Boden: nasser Torf von 45,5 cm Dicke, darunter nasser Sand.

I. Etage: *Picea excelsa soc.*, häufig mit absterbenden unteren Zweigen.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.* Dichte von Etage I und II — 3—4.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	4	5
	8	10
	7	7,5
	0,3	
	0,6	
	0,15	
	0,9	
	0,3	
	0,6	
	0,6	

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	3	2,5
	7,5	7,5
	7	7,5
	20	35
	0,3	
	0,9	1,3
	0,6	1,3
	0,8	1,3
Betula tortuosa	10	12,75 (2-stämmig)
	2	2,5
	1	2,5

III. Unterholz: junge Fichten und Birken.

IV. Feldschicht:

Equisetum silvaticum cop.
Betula nana cop.
*Cornus suecica cop.**)
Empetrum nigrum sp. cop.
Vaccinium oxycoccus cop.
Rubus chamaemorus cop.
Vaccinium uliginosum cop.
*Melampyrum silvaticum laricetorum sol.**)

V. Bodenschicht: Moose; dichter, nur von Bäumen unterbrochener Sphagnumteppich.

Die Mulde wurde von einem sie durchströmenden Bächlein bewässert und versumpft, an dessen Rändern *Carex aquatilis* kleine Bestände bildete.

Fassen wir nun das von der Umgegend des Dorfes Warsuga gesagte zusammen, so sehen wir eine auffallende Aehnlichkeit zwischen den Fichtenwäldern auf den Anhöhen — den P i c e t a m y r t i l l o s a — auf beiden Ufern des Flusses, welche jedoch stark unter der Hand des Menschen gelitten haben. Aehnlichkeiten bestehen auch zwischen diesen Wäldern und den Fichtenwäldern auf den Kamshanski-Bergen bei Kusomen.

Die Vegetation im Flusstale bietet nur bei den Stromschnellen einiges Interesse dar, wo wir noch eine Reihe südlicher und östlicher Formen (z. B. *Hedysarum obscurum*) antreffen. Je mehr wir uns aber vom Meere entfernen, desto geringer wird ihre Anzahl, um endlich ganz zu verschwinden.

---

*) Bei den Bäumen, wo weniger *Sphagnum* wächst.

D. Der Mittellauf der Warsuga vom Dorfe bis zur Mündung der Pana.

1. Vom Dorf Warsuga bis zur Mündung der Arenga.

a) Bis zur Mündung der Sserga.

Oberhalb des Dorfes wird das Tal der Warsuga schmäler. Die hohen, steilen Talhänge, welche von den Ausläufern der das Dorf umgebenden Höhen gebildet werden, bestehen aus Sand und Moränengeröll[1]) und sind anfangs von Wald entblösst. Bald aber erscheint auf den Abhängen Birkengestrüpp, höher oben wachsen Fichten, während die Anhöhen mit Heiden und Heidewald bedeckt sind. Später erscheint an den Ufern spärlicher Fichtenwald. Nicht selten treten rötliche Gneisfelsen zu Tage, in deren Spalten und Ritzen wir *Veronica longifolia, Allium sibiricum, Hedysarum obscurum,* und auf deren Oberfläche Krustenflechten beobachten können. Stellenweise ist der sandige Strand mit Grasplätzen, mit *Sanguisorba polygama, Hedysarum obscurum, Aconitum septentrionale* bedeckt, welche am Abhange von Birkengestrüpp abgelöst werden. Noch weiter vom Flusse sieht man die spitzen Wipfel der Fichte.

Im Wasser wächst gruppenweise *Petasites laevigatus.*

Oberhalb der kalten Stromschnelle (Studjeny Porog) erscheinen niedrige alluviale Inseln, welche aus Sand und Geröll bestehen. Auf einer von ihnen, die ca. 0,25 km lang und 0,1 km breit ist, wurde ein Litoridesertum, wie es für alle derartigen Inseln auf dem mittleren Laufe der Warsuga charakteristisch ist, aufgezeichnet. Am Südende der sich von N. nach S. erstreckenden Insel sah man auf dem nassen Sande des Strandes und teilweise auch in der litoralen Zone *Petasites laevigatus*-Bestände.

No. 46. 23. VII. 1913.

Der untergetauchte Strand ist hauptsächlich mit *Carex aquatilis cop. soc.* und *Phalaris arundinacea sp. cop.* bedeckt, und auf dem ca. 3 Meter breiten Strande sah man folgende Pflanzen:

Calamagrostis phragmitoides cop.	*Comarum palustre sp. cop.*
Salix hastata	*Sanguisorba polygama cop.*

[1]) Nach der Ansicht von Rippas sind es marine Bildungen.

Höher am Strande erscheinen:

Solidago virgaurea lapponica sp., Epilobium angustifolium, Achillea millefolium, Rubus saxatilis, Galium boreale, Festuca rubra, Agrostis borealis, Poa pratensis.

Die ebene Oberfläche der Insel wird von einem Litori-desertum folgender floristischer Zusammensetzung eingenommen:

No. 47. 23. VII. 1913.

Bromus inermis solgr.
Allium sibiricum sp.
Rumex acetosa sp.
Aera flexuosa copgr.
Trollius europaeus sp.
Dianthus superbus
Geranium silvaticum sp.
Rosa cinnamomea cop.
Heracleum sibiricum spgr.
Veronica longifola sp.
Astragalus arcticus spgr.
Hedysarum obscurum sp.
Sanguisorba polygama spgr.
Achillea millefolium
Taraxacum lapponicum spgr.
Agrostis borealis copgr.

Vereinzelt: strauchförmige Birken von ca. 1 Meter Höhe und eine 0,3 Meter hohe Fichte.

Der mittlere Teil der Insel wird ausser von alluvialem Sande stellenweise auch von Geröll und Steinblöcken bedeckt, zwischen welchen man folgende Pflanzen beobachten konnte: *cop.: Aster sibiricus, Thymus serpyllum; sp.: Campanula rotundifolia lapponica, Epilobium angustifolium, Silene inflata, Solidago virgaurea lapponica.*

Die Nordspitze der Insel steht vermittelst einer Sandbank mit einer anderen gleichartigen, alluvialen Insel in Verbindung. Die kleine Wiese (Aeretum flexuosae), welche deren zentralen Teil einnimmt, ist folgendermassen zusammengesetzt:

No. 48. 23. VII. 1913.

Equisetum boreale copgr.
Aera flexuosa cop. sol.
Festuca rubra cop.
Poa pratensis sp.
Anthoxanthum odoratum sp.
Bromus inermis sp.
Agrostis borealis sp. cop.
Rumex acetosa sp.
Silene inflata sp.
Dianthus superbus sp.
Ranunculus borealis sp.
Trollius europaeus sp.
Trifolium pratense sp.
Pinguicola vulgaris sp.
Pedicularis sceptrum sp.
Thymus serpyllum solgr.
Senecio campestris sol.
Solidago virgaurea lapponica spgr.
Achillea millefolium sp.
Hieracium spec. sol.

Der Rasen wird häufig durch Steine und Blöcke unterbrochen. An der Peripherie der Wiesen wurden notiert: *Triticum violaceum sp.* und auf feuchterem Boden: *Alopecurus ventricosus* und *Aera caespitosa sp.*

Der untergetauchte Strand ist mit *Petasites laevigatus, Carex aquatilis* und *Phalaris arundinacea* bewachsen.

b) Oberhalb der Mündung der Sserga.

An der Mündung der Sserga, welche sich in die Warsuga von links ergiesst und dem grossen Ssergosero entströmt, sind die Ufer der Warsuga mit Fichten- und Kiefernwald bewachsen. Nicht selten sieht man alluviale Wiesen mit Birken- und Weidengestrüpp, auf denen die Associationen Aeretum flexuosae und Aeretum caespitosae vorherrschen. Die Talgehänge sind mit Birken bewachsen, oben breiten sich Wälder mit Heiden oder Sümpfe aus.

α. Die Flussinsel.

Zur genaueren Uebersicht der Verteilung der Pflanzenvereine in diesem Teil der Warsuga machen wir an einer ca. 12 Werst vom Dorfe gelegenen alluvialen Insel Halt. Ihr Umfang beträgt ca. 1 Werst und bietet sie uns das typische Beispiel einer in der Stromrichtung ausgestreckten Flussinsel dar, deren obere Spitze steil, die untere aber niedrig ist und in eine Sandbank ausläuft. (Siehe Figur No. 2.)

Der niedrige untere Teil der Insel ist mit Wiesen bedeckt, auf denen häufig Geröll zu Tage tritt. Hier herrscht ein Aeretum caespitosae folgender floristischer Zusammensetzung vor:

No. 49. 23. VII. 1913.

Agrostis borealis cop.	*Linaria vulgaris solgr.*
Aera caespitosa cop.	*Cirsium heterophyllum*
Festuca ovina cop.	*Dianthus superbus*
Festuca rubra cop.	*Ranunculus borealis*
Anthoxanthum odoratum sp.	*Erysimum hieracifolium solgr.*
Triticum repens solgr.	*Polygonum viviparum spgr. copgr.*
Thalictrum simplex sol.	*Rumex haplorrhizus cop.*
Rosa cinnamomea)*	*Saussurea alpina cop.*
Juniperus communis sol. sp.	*Achillea millefol. sp.*
Geranium silvaticum)*	*Epilobium angustifol.*
Veronica longifolia)*	*Antennaria diocea spgr.*
Melampyrum pratense sp.	*Hieracium spec. sp.*

Auf etwas höherem Terrain wuchsen einige 10 Meter hohe und 30 cm dicke Birken, unter denen auf der Wiese folgende Bodenvegetation vermerkt wurde:

*) Bei grösseren Steinen.

No. 50. 23. VII. 1913.

Poa pratensis soc.
Aera flexuosa cop.
Geranium silvaticum cop.
Solidago virgaurea lapponica sol.
Galium boreale spgr.

Ausserdem sol. *Daphne Mezereum* und *Sorbus glabrata.*

Wir haben hier offenbar ein Betuletum herbosum vor uns, den Anfang zu einem jener hainartigen Birkenwälder, welche so charakteristisch für die Alluvionen der Flüsse in Lappland sind.

Der nordwestliche Zipfel der Insel schliesst am Flusse mit einem steilen, sandigen Hange ab. Unten, am sandigen Strande und auf dem Abhange heraufgehend, finden wir folgenden bunten Blumenflor:

No. 51. 23. VII. 1913.

Festuca rubra
Allium sibiricum
Hedysarum obscurum
Aconitum septentrinale
Equisetum boreale
Thymus serpyllum
Anthriscus silvestris
Rubus arcticus
Sanguisorba polygama
Veronica longifolia
Campanula rotundifolia lapponica
Antennaria diocea
Solidago virgaurea lapponica.

Man konnte keinen bestimmten Häufigkeitsgrad für die eine oder die andere Pflanze feststellen.

Der untergetauchte Strand wird von *Carex aquatilis-* und *Phalaris arundinacea*-Beständen bedeckt, während die litorale Zone von *Petasites laevigatus* bewachsen ist.

Die ganze nordwestliche Hälfte der Insel ist von einem stark gelichteten Fichtenwalde — einem Picetum myrtillosum bedeckt.

No. 52. 23. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* 20—25 Meter hoch und bis zu 35 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa.*

III. Unterholz: *Juniperus communis,* 1 Meter hoch. Reichlicher Fichtennachwuchs. Auf 4—5 Quadratmeter wuchsen 5 Fichten von 15—45 cm Höhe.

IV. Bodenvegetation: *Vaccinium myrtillus soc.* mit *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum.* Stellenweise *Calluna vulgaris soc., Vaccinium vitis idaea cop., Melampyrum silvaticum cop., Polytrichum commune.*

Am Waldrande wachsen: *Geranium silvaticum, Lathyrus vernus sp., Daphne mezereum, Cotoneaster nigra.*

Dort, wo der Wald vollkommen ausgehauen ist, haben sich Wiesen mit vereinzelten Bäumen gebildet.

β. Das Ufer der Warsuga.

Die hohen und nicht selten felsigen Ufer der Warsuga erheben sich bei der eben beschriebenen Insel steil bis zu den wellig-hügeligen Anhöhen, zwischen welchen das Flusstal sich hinzieht. Sie sind hauptsächlich mit Kiefernwäldern bedeckt, während am Fusse nicht selten Gneisfelsen hervortreten. Als Beispiel könnte uns eine Anhöhe dienen, welche am rechten Flussufer gegenüber der Insel sich befindet.

Der Gipfel der sich ca. 50—60 Meter über dem Flusse erhebenden Anhöhe ist mit einem Pinetum empetrosa-cladoniosum bedeckt.

No. 53. 24. VII. 1913.

Makrorelief: welliger Gipfel einer Anhöhe. Mikrorelief: eben.

Boden: Podzol auf trockenem, steinigen Untergrund.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.* bis zu 15 Meter hoch und 35 cm Durchmesser. Viele fructificierende Bäume.

II. Etage: *Betula tortuosa sp. cop.* bis zu 10 Meter Höhe; häufig vielstämmig. *Picea excelsa sol.-sp.,* 12—15 Meter hoch.

III. Unterholz: Nicht vorhanden.

IV. Nachwuchs reichlich vorhanden, besonders von der Kiefer.

Die Dichte der I. Etage beträgt 1—2—3.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	0,3	
	0,15	
	0,05	
	0,8	
	0,13	
	0,1	
	0,5	
	0,1	
	0,13	
	0,8	
	0,1	
	0,8	
	0,1	
	0,8	
	1,5	2,5
	0,15	
	0,8	

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	15	30
	8	20
	0,08	
	0,15	
	0,08	
	0,05	
	1,5	4
	0,08	
	0,13	
Picea excelsa	0,5	1
	0,3	
	0,05	
	0,3	
	0,3	

Wie wir sehen, ist hier der Kiefernnachwuchs äusserst reichlich vertreten, die erwachsenen Bäume sind offenbar ausgehauen worden.

IV. Feldschicht:

Empetrum nigrum sp.-cop.
Vaccinium myrtillus sp.-cop.
Vaccinium vitis idaea sp.-cop.
Festuca ovina vulgaris sp.-cop.
Arctostaphylos uva ursi sp.-cop.
Calluna vulgaris sp.-cop.
Lycopodium complanatum sol.-sp.
Aera flexuosa sp.

V. Bodenschicht: Moose und Flechten.

Cladonia rangiferina, Cladonia silvestris, Cladonia alpestris, Cladonia coccifera bilden einen fast geschlossenen Teppich.

Polytrichum juniperinum.

Das Pinetum empetroso-cladoniosum geht aus dem Talhange hinab, verändert sich jedoch, indem die Anzahl der Birken und Fichten im Verhältnis zu den Kiefern bedeutend anwächst. Hier herrschen schon *Vaccinium myrtillus* und *Empetrum nigrum* vor, stellenweise in gleicher Menge, mit Beimischung von *Ledum palustre sp.* und anderen Zwergsträuchern. Die Flechten werden von Moosen ersetzt — *Polytrichum, Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum,* welche alle zusammen einen die Gneisfelsen mit einer dünnen Schicht bedeckenden Rasen bilden. Die mit solchem überhängenden Rasen bedeckten Felsen werden direkt von den Fluten der Warsuga bespült. Solch ein Vorherrschen von Fichten und Birken mit Ausbildung eines Moosteppichs ist für alle Talgehänge im Flussgebiet der Warsuga überaus charakteristisch.

γ. Das Tal und die Mündung des Baches.

Nördlich von dieser Anhöhe fliesst in einer tiefen Schlucht ein Bach, der sich der Insel gegenüber in die Warsuga ergiesst.

Das sich auf den Abhang erstreckende Pinetum geht hier in ein Betuletum corneoso-myrtillosum, welches die Sohle am Bache einnimmt, über.

No. 54. 24. VII. 1913.

Die Höhe der Birke beträgt hier 12 Meter bei einem Durchmesser von gegen 25 cm. Das Unterholz besteht aus *Sorbus glabrata sp.* von 2 Metern Höhe, *Juniperus communis* von 1,5 Metern Höhe.

Die Feldschicht besteht aus:

Equisetum silvaticum spgr.
Festuca ovina sp.
Vaccinium myrtillus cop.
Vaccinium vitis idaea copgr.
Vaccinium uliginosum cop.
Melampyrum pratense sp.
Cornus suecica copgr.
Epilobium angustifolium spgr.

In grossen Flecken: *Polytrichum commune.* Boden: frischer Humus. *Equisetum hiemale sol.* im Kiefernwalde auf dem Abhange.

Der Bach durchströmt das *Betuletum* und durchfliesst kurz vor seiner Mündung einen kleinen See, der von der Warsuga durch eine schmale Landenge getrennt ist. Im See sehen wir *Nuphar luteum* und *Menyanthes trifoliata* wachsen, am Ufer sind dichte *Carex aquatilis-Bestände,* auf dem feuchten, torfigen Ufer wachsen *Carex caespitosa.* (Fig. 3.)

Der See ist von einer sumpfigen Torfwiese umgeben, welche sich bis zu dem am Fusse des Talgehänges sich hinziehenden Buschwerk erstreckt.

No. 55. 24. VII. 1913.

Die schmale Landenge zwischen dem See und der Warsuga ist von einer aus *Allium sibiricum cop., Festuca rubra cop., Pedicularis sceptrum sp., Polyganum viviparum, Parnassia palustris, Orchis maculata, Filipendula ulmaria, Veratrum Lobelianum, Aera caespitosa* zusammengesetzten Association bedeckt. Der Boden ist feuchter Torf auf sandigem Untergrunde.

Das Gebüsch am Fusse des Talhanges besteht aus *Betula tortuosa* mit Zusatz von Weiden, wie z. B. *Salix caprea* und Kräutern und Gräsern: *Poa pratensis, Veratrum Lobelianum, Aconitum septentrionale, Filipendula ulmaria,* u. a.

δ. Das Ufer der Warsuga.

Die nördlich vom Bache gelegene Anhöhe ist ebenso wie die südliche mit einem Pinetum empetroso-clado-

niosum bedeckt. Oestlich von ihr liegt das Tal der Warsuga, doch tritt hier der Gneis viel seltener zu Tage. Am Fusse des Talgehänges zieht sich ein schmaler Streifen von Wiesenassociationen und Buschwerk hin. Der schmale sandige Strand wird von einer als Heuschlag dienenden Wiese bedeckt, einem Agrostidetum borealis von folgender floristischer Zusammensetzung:

No. 56. 24. VII. 1913.

Agrostis borealis cop.-soc.
Anthoxanthum odoratum cop.
Polygonum viviparum cop.
Trollius europaeus sp.
Trifolium pratense sol.-sp.
Ranunculus borealis sp.
Allium sibiricum sol.-sp.
Hedysarum obscurum cop.
Cornus suecica sp.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Potentilla tormentilla sol.

Bei einer Quelle wuchsen:

Comarum palustre cop.
Salix hastata cop.
Carex irrigua
Aera caespitosa
Drepanocladus fluitans.

Am Fusse des Talgehänges zieht sich ein folgendermassen zusammengesetztes Betuletum herbosum hin:

No. 57. 24. VII. 1913.

Betula tortuosa, strauchförmig, soc.; *Daphne mezereum sol.; Lonicera coerulea.* Kräuter und Gräser: *Veratrum Lobelianum, Aconitum septentrionale cop., Poa pratense sp., Geranium silvaticum sp., Trifolium pratense, Galium boreale, Rubus arcticus, Thalictrum simplex, Calamagrostis phragmitoides, Viola montana.*

Auf dem Talhange treten zwischen den Birken vereinzelte Fichten auf und die Bodenvegetation setzt sich aus *Melica nutans, Epilobium angustifolium sp., Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus cop., Galium boreale, Vaccinium vitis idaea, Aera flexuosa, Solidago virgaurea lapponica* zusammen.

Noch höher das Talgehänge hinauf tritt ein Betuleto-Picetum myrtillosum auf.

No. 58. 24. VII. 1913.

Die Höhe der Birke beträgt bis zu 10 Meter. Die Bodenvegetation besteht aus *Dryopteris Linnaeana spgr., Lycopodium annotinum, Festuca ovina, Linnaea borealis cop.-soc., Vaccinium myrtillus cop.-soc., Melampyrum pratense.*

Von Moosen wurden beobachtet: *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum, Climacium dendroides.*

Juniperus communis sol., Picea excelsa sp.

Noch weiter oben beginnt das Pinetum empetroso-cladoniosum.

Wir sehen also, wenn wir vom Flusse zur Anhöhe ansteigen, einen allmählichen Uebergang von den Associationen der Wiese zu denen des Waldes, nämlich: Agrostidetum borealis — Betuletum herbosum — Betuleto-Picetum myrtillosum — Pinetum empetroso-cladoniosum. Solche Associationsreihen sind für die Flussufer überaus charakteristisch und können sehr oft am mittleren Laufe der Warsuga beobachtet werden.

c) Bis zur Mündung der Arenga.

Oberhalb der Insel fliesst die Warsuga in einer Breite von 200—250 Metern schnell zwischen hohen, felsigen Ufern dahin, zahlreiche Stromschnellen bildend. Die Felsen, welche oben von der Grundmoräne bedeckt sind, sind durch zahlreiche Risse gespalten und mit einer grauen Schicht von Krustenflechten bedeckt. Die längste Stromschnelle hat eine Länge von ca. 4,5 Kilometern und befindet sich 10 Kilometer oberhalb der Mündung der Sserga. Das Flusstal verschmälert sich bedeutend. Die ca. 40 Meter hohen, steilen, felsigen Ufer sind oben mit Nadelwald bedeckt, auf dem rechten — Fichtenwald mit Kiefern, auf dem linken — Kiefernwälder mit Zwergsträuchern. Die beinahe senkrechten Felsen sind mit Krustenflechten bewachsen, in den Spalten und Vorsprüngen sieht man strauchige Birken und vereinzelte Fichten. Der Strand des Flusses ist schmal und fehlt häufig vollständig und ist mit erratischen Blöcken und Felsblöcken bedeckt, zwischen denen man *Salix hastata, Sanguisorba polygama, Allium sibiricum, Pedicularis sceptrum, Hedysarum obscurum, Solidago virgaurea lapponica* u. a. mehr, finden kann.

Auf den Steinen im Flusse wächst in grosser Menge *Fontinalis.*

Oberhalb der Stromschnelle erweitert sich das Flusstal, die Talgehänge sind mit dem Betuleto-Picetum myrtillosum bedeckt, und der Strand mit Wiesen, wie wir sie

oben schon gesehen haben. Nur das Betuletum herbosum ist hier weniger ausgeprägt als in der Nähe der Sserga-Mündung. Im Wasser, am Ufer wuchsen: *Equisetum heleocharis var. limosum* und *Carex aquatilis*.

2. Die Arenga und ihre Mündung in die Warsuga.

a) Die Arenga von der Mündung bis zum Falle.

30 Werst vom Dorfe entfernt, mündet in die Warsuga von rechts die Arenga, welche ein typischer Vertreter der zahllosen kleinen Zuflüsse am Mittellaufe dieses Stromes ist. Sie fliesst in einem tiefen Sohlentale zwischen Anhöhen dahin und bildet an ihrer Mündung einen ca. 2 Meter hohen Fall. Der seichte Fluss ist voll zahlreicher Felsblöcke und Geröll, zwischen denen man *Caltha palustris, Carex aquatilis, Carex juncella, Juncus filiformis,* und in tieferem Wasser *Petasites laevigatus* finden kann.

Auf dem steinig-sandigen, mit Geröll bedeckten Strande des Flusses finden wir eine Menge der verschiedensten Gewächse, ohne dass sie hier einen Rasen bilden; es ist eine steinige Wiese.

No. 59. 24. VII. 1913.

Juncus filiformis, Allium sibiricum, Carex canescens, Nasturtium silvestre, Carex juncella, Veronica longifolia, Solidago virgaurea lapponica, Bartschia alpina, Trollius europaeus, Pedicularis sceptrum, Gnaphalium norvegicum, Taraxacum lapponicum, Geranium silvaticum, Molinia coerulea, Vaccinium uliginosum, Pinguicula vulgaris, Phaca frigida, Hedysarum obscurum, Angelica silvestris, Equisetum boreale, Parnassia palustris, Calamagrostis lanceolata, Agrostis borealis, Filipendula ulmaria, Antennara diocea, Rubus arcticus. Weiden: *Salix phylicifolia, Salix glauca x phylicifolia, Salix hastata.* Moose: *Marchantia polymorpha, Mnium inclinatum, Calliergon stramineus, Polytrichum commune.*

Weiter vom Wasser wird die Vegetation bedeutend dichter; es bildet sich ein Rasen, welcher sich bis zum Waldrande erstreckt, die alluvialen Bildungen in den Ausweitungen des Tales und die Anhöhen bedeckt.

No. 60. 24. VII. 1913.

Hier dominieren vor allem *Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus, Cornus suecica, Polygonum viviparum,* zu welchen sich *Anthocanthum odoratum, Festuca ovina vulgaris, Gnaphalium norvegicum, Bartschia alpina, Melampyrum spec., Aera flexuosa, Astragalus arcticus solgr.-spgr., Calluna vulgaris cop.* (stellenweise), *Pinguicula vulgaris, Hedysarum obscurum sol.* beimischen.

Von Moosen kommen oft vor: *Polytrichum piliferum*, besonders in der Verbindung: *Vaccinium uliginosum cop.* und *Vaccinium myrtillus cop.*, sowie auch *Calliergon stramineus*, *Polytrichum piliferum* und *Solorina crocca* sind Pioniere bei der Besiedelung des Sandbodens. Der am meisten verbreitete Pionier bei der Besiedelung der sandig-steinigen Alluvionen der Warsuga und ihrer Nebenflüsse ist aber *Vaccinium uliginosum*, welches auch selbständige Associationen bildet.

Hie und da sieht man Sphagnumflecken mit *Carex globularis*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda polifolia*.

Die Wälder auf dem Alluvium bestehen aus Birken mit Beimischung von Fichten; an den Rändern und z. T. auf den oberen Teil des Strandes übergehend, wächst *Alnus borealis*. So ein Betuleto-Pictum myrtillosum hat folgenden Charakter:

Makrorelief und Mikrorelief: eben.

Boden: A_1 Rasen und Humusschicht — 5 cm.
A_2 Bleicherde — 5 cm.
B_1 Braunerde, in 10 cm Tiefe als dunkelbraune Flecken.
B_2 Rötlicher Sand noch in 70 cm Tiefe.

I. Etage: *Picea excelsa sp.-cop.*, 25 Meter hoch, 25—35 cm dick; die unteren Aeste sind meist trocken.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*, 15 Meter hoch, 15 bis 20 cm dick.

III. Unterholz: nicht vorhanden. Nachwuchs: Fichte und vereinzelte *Sorbus glabrata*.

Dichte der I. Etage 7—8.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	15	20
	15	20
	6	10
	0,15	—
	20	23
	0,15	
Betula tortuosa	10	7,5
	12	10
	15	13
	15	13
	Stumpf	15
	18	13
Sorbus glabrata	0,15	

IV. Feldschicht:

*Carex sparsiflora sp.**)
Dryopteris Linnaeana cop.
*Equisetum silvaticum spgr.**)
Aera flexuosa sp.
Linnaea borealis spgr.
Trientalis europaea sp.
*Cornus suecica cop.**)
Lycopodium annotinum solgr.
Calamagrostis lanceolata solgr.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium myrtillus sp.
*Veronica longifolia sp.**)
Melampyrum silvaticum sp.
*Vicia sepium sol.-sp.**)
Rubus saxatilis cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.-cop.

V. Bodenschicht: *Polytrichum commune* — stellenweise.

Das Talgehänge wird von einem typischen Betuleto-Picetum myrtillosum bedeckt, während die Anhöhen von einem Pinetum callunoso-cladoniosum eingenommen sind.

In 1,5 km Entfernung von der Warsuga nimmt die Arenga einen linken Zufluss, die Melga auf. Beide Flüsse fliessen vor ihrer Vereinigung in tiefen, von Gneisfelsen eingeschlossenen Tälern hin.

No. 62. 24. VII. 1913.

In den Ritzen und Spalten der Felsen wachsen *Antennaria diocea, Rubus articus, Hieracium spec., Salix hastata, Solidago lapponica* und auf feuchten Stellen Polster aus *Stereodon arcticus, Hygrobryum ochroleucum* u. a.

Die in den Talerweiterungen auftretenden alluvialen Bildungen sind mit Betuleto-Piceta myrtillosa und Piceta myrtillosa (Dichte — 7) bedeckt.

b) Der Wasserfall der Melga.

Ca. 2—3 Kilometer vor ihrer Vereinigung mit der Arenga stürzt die Melga von ca. 10 Meter Höhe in eine kesselförmige Erweiterung des Flusstales. Oberhalb des Falles fliesst der Fluss zwischen niedrigen, mit Fichten bedeckten Ufern dahin. In der nächsten Umgebung des Falles hingegen herrscht ein Kiefernwald, aus der Association Pinetum callunoso-cladoniosum bestehend, vor, welcher das ganze wellige Terrain zwischen den Flüssen Warsuga, Melga und Arenga bedeckt.

---

*) Am Waldrande.

No. 63. 24. VII. 1913.

Makrorelief: wellige, ebene Fläche. Mikrorelief: eben. Boden: Moränensand.

I. Etage: *Pinus lapponica sol.,* ca. 15—17 Meter hoch, 20 cm im Durchmesser, soc.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 10—12 Meter hoch, 13 cm dick, cop., viele Birken sind ausgehauen.

III. Unterholz: nicht vorhanden. Reichlicher Kiefernnachwuchs: auf 4,5 Quadratmetern Kiefern von 1; 1,5; 1,5; 1,5; 1,5; 2,5; 1,75; 1 Meter Höhe. Die Kiefern und Fichten werden stark von den Einwohnern Warsugas abgeholzt.

IV. Feldschicht:

Calluna vulgaris cop.-soc. | *Vaccinium vitis idaea sp.*
Melampyrum pratense sp. | *Vaccinium uliginosum sp.*

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi, Nephroma artica, Cladonia silvatica, Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris, Cladonia coccifera.

Analyse der Baumstämme: Regel, l. c. 1915 (1920) in betreff Pinus lapponica und Betula tortuosa.

In den Vertiefungen kommen Sphagnummoore mit *Carex globularis* und *Rubus chamaemorus* vor — Sphagneta empetrosa — an deren Rande nicht selten niedrige, ca. 8 Meter hohe und 15 cm dicke Fichten wachsen, wobei der Nachwuchs auf 5 cm dickem Torf recht reichlich ist. Auch kann man hier alle Uebergänge vom Moore zum trockenen Kiefernwalde beobachten.

Stellenweise erscheinen inmitten des Pinetum callunoso-cladoniosum Betuleto-Piceta myrtillosa mit *Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea, Ledum palustre, Aera flexuosa.*

Auf den Anhöhen bei der Mündung der Arenga in die Warsuga ist ausser dem Pinetum callunoso-cladoniosum ein typisches Picetum myrtillosum ausgebildet, welches zum Teil auch auf die Talgehänge dieser Flüsse hinunter geht.

No. 64. 23. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* 20—25 Meter hoch, soc. 35 cm dick. Dichte der ersten Etage — 8.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.-cop.*

Feldschicht: *Vaccinium myrtillus soc., Ledum palustre sp.-cop.*

Der Moosteppich ist überaus dicht, besonders auf dem Talgehänge, wo häufig das kristallinische Gestein zum Vorschein tritt, und wo er unter dem Schutze der Birken und Fichten einen dichten, herabhängenden Rasen bildet. Vermerkt wurden folgende Arten: *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum, Dicranum congestum, Ptilium crista castrensis, Nephroma arctica, Plagiothecium denticulatum.* Von Phanerogamen kommen in solchen Rasen vor allem *Ledum palustre* und in geringerer Menge *Empetrum nigrum* und *Vaccinium myrtillus* vor.

Auf dem Talgehänge herrscht ein Betuletum myrtillosum mit geringer Beimischung von Fichten vor. Am Fusse des Talgebirges ziehen sich Wiesenassociationen, wie wir sie an der Arenga gesehen haben, hin.

Oberhalb der Arenga wird das Flusstal der Warsuga etwas breiter und auf den Wiesen der Alluvionen wachsen u. a. *Alchemilla acutidens, Trollius europaeus, Myosotis alpestris, Hedysarum obscurum.*

Die hohen Flussufer sind mit Piceta myrtillosa und Pineto-Piceta cladoniosa mit Zusatz von Fichten bewachsen, welche oft ineinander übergehen. Typische Pineta cladoniosa nehmen nur die allerhöchsten, hügeligen Anhöhen ein. So z. B. konnte man am rechten Flussufer, gegenüber der Mündung der Japoma, ca. 10 km oberhalb der Arenga, folgende Association beobachten:

No. 65. Picetum myrtillosum. 25. VII. 1913.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: eben. Boden: Sand, in 15 cm Tiefe — Gestein.

I. Etage: *Picea excelsa soc.,* 15 Meter hoch, 20 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa sol.-sp.,* 15 Meter hoch, 12 cm dick.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.* Nachwuchs: reichlich bei der Fichte. Auf 4,5 Quadratmeter bis zu 6 Fichten von 0,15 bis 0,6 Meter.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa sol.-sp.
Luzula pilosa sol.-sp.
Lycopodium annotinum sp.
Cornus suecica spgr.
Pirola minor sol.
Linnaea borealis sp.
Vaccinium myrtillus soc.
Vaccinium uliginos. cop.
Vaccinium vitis idaea copgr.
Empetrum nigrum sp.-cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.

V. Bodenschicht:

Hylocomium proliferum
Hypnum Schreberi
Cladonia amaurocraea var. cladonioides.
Polytrichum juniperinum
Nephroma arctica

Das Picetum myrtillosum geht allmählich in ein Pineto-Picetum cladoniosum über, indem zuerst vereinzelte ca. 10—12 Meter hohe und 23 cm dicke Kiefern erscheinen.

No. 66. 25. VII. 1913.

Die Dichte der I. Etage wird geringer — 4—5. Es beginnt Empetrum nigrum vorzuherrschen, fleckenweise erscheinen *Cladonien,* welche allmählich die Moose überwuchern. Dann erst haben wir ein Pinetum empetrosum mit vereinzelten Fichten vor uns, welches wieder ins Picetum myrtillosum übergehen kann.

No. 67. 25. VII. 1913.

Das Talgehänge ist hier mit den Associationen Picetum myrtillosum und Betuleto-Picetum myrtillosum bedeckt und der hervortretende Gneis ist mit Moosrasen überwachsen, der folgendermassen zusammengesetzt ist, in dem jedoch *Hypnum* dominierend ist — Association Hypnetum nephromiosum.

Stereodon callichrous
Pholia cruda
Cynodon torquescens
Hypnum Schreberi
Hylocomium proliferum
Bachromia prolifera var. crispa.

Die Moose werden von Flechten, wie *Nephroma arctica, Parmelia duplicata, Parmelia saxatilis, Parmelia omphalodes, Psaroma hypnorum, Cladonia rangiferina, Cladonia coccoifera, Cladonia alpestris, Cladonia amaurocraea, Peltigera scabrosa, Peltigera aphtosa, Nephroma expallidum* überwuchert.

3. Kriwetz.

a) Die Talsohle.

25 Kilometer oberhalb mündet in die Warsuga von rechts der Kriwetz. Das Alluvium an seiner Mündung wird von einem

Betuletum herbosum eingenommen von demselben Typus, wie sie so oft am mittleren und oberen Laufe der Warsuga zu sehen sind. Von erwähnenswerten Pflanzen kamen hier nur *Lonicera coerulea, Senecio nemorensis* und *Thalictrum simplex* vor. Der Waldrand wird von einem Salicetum gebildet, welches unvermittelt in die steinige Wiese am Flussstrande übergeht (*Salix hastata, Alchemilla glomerulans, Pedicularis sceptrum, Carex juncella* und *Thymus serpyllum* an sandigen Stellen).

Das Flussufer ist mit Pineta cladoniosa und Pineta callunoso-cladoniosa bedeckt.

Das Tal des Kriwetz ist bedeutend breiter und von niedrigeren Talgehängen eingefasst, als das der Arenga. Die breite Talsohle ist von alluvialen Anschwemmungen ausgefüllt, die mit Birkenwäldern und Wiesen bedeckt sind, welche besonders charakteristisch am linken Ufer des Flusses, ca. 2 km von der Mündung in die Warsuga ausgebildet sind.

No. 68. 25. VII. 1913.

Der schräge Absturz des Alluviums zum Flusse ist mit Beständen aus *Calamagrostis lanceolata cop.-soc., Epilobium angustifolium, Filipendula ulmaria cop., Equisetum boreale, Geranium silvaticum, Viola montana cop., Veronica longifolia cop., Galium boreale sp., Carex juncella* bewachsen. Die alluviale Terrasse erhebt sich ca. 2 Meter über dem Flusse; ihre ebene Oberfläche ist mit einem aus folgenden Pflanzen bestehenden Rasen bewachsen:

No. 68 a. 25. VII. 1913.

Calamagrostis lanceolata sp.
Geranium silvaticum sp.
Poa pratensis solgr.
Filipendula ulmaria solgr.
Equisetum boreale cop.
Epilobium angustifolium cop.
Ribes glabellum sol.
Galium boreale spgr.
Veronica longifolia cop.
Solidago virgaurea sp.-cop.

In einer kleinen Vertiefung — *Veronica longifolia soc.*

Makrorelief: eben, Mikrorelief: eben. Boden: Rasenhumus — 9,5 cm; darunter roter Sand. In 70 cm Tiefe war kein Grundwasser vorhanden.

No. 69. 25. VII. 1913.

Ca. 11 Meter vom Flusse beginnt ein Phalaridetum arundinaceae, das folgende Pflanzen enthält:

Phalaris arundinacea soc.	*Filipendula ulmaria sp.*
Veronica longifolia sp.	*Galium boreale sp.**)
Poa pratensis cop.	*Melampyrum cop.*
*Calamagrostis lanceolata cop.**)	*Geranium boreale sp.*
*Carex brunnescens sp.***)	

Makrorelief: eben. Mikrorelief: ca. 0,17 m hohe Höcker.

Boden: Rasen und Humus — 10 cm, Bleicherde — 5 cm.

In 23 cm Tiefe kommt das Grundwasser zu Tage. In 70 cm Tiefe — Kies und kleine Steine.

No. 69 a. 25. VII. 1913.

Ausserdem kam hier noch ein in floristischer Hinsicht gleiches Calamagrostidetum phragmitoides vor.

Unmittelbar hinter diesen Wiesenassociationen befindet sich der Rand eines Birkenwaldes — Betuletum herbosum, — welcher den übrigen Teil des Alluviums einnimmt.

No. 70. 25. VII. 1913.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: eben. Boden: feuchter, rötlicher Sand in 48 cm Tiefe.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.*

II. Etage: *Picea excelsa sol.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sol. sp., Salix phylicifolia sp.*

Dichte der I. Etage: 4.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
Betula tortuosa	15	18	2-stammig.
	Stumpf	18	
	10	15	
	Stumpf	10	
	18	25	
	5		3-stammig.
	7	7,5	
	5	7,5	
	15	15	2-stämmig.
	1		
	7	10	
	13	12,75	3-stämmig.
Picea excelsa	2	2,5	
»	2	2,5	
	Stumpf	6,5	
Juniperus communis	1		

*) Näher zum Flusse.
**) Näher zum Walde.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa copgr.
Calamagrostis spec. sp.-cop.
Milium effusum sp. cop.
Poa pratensis cop.
Trientalis europaea sp.
*Comarum palustre cop.-soc.**)
*Rubus arcticus***)
Geranium silvaticum cop.
Cirsium heterophyllum cop.
Viola montana sp.
*Galium uliginosum.**)

V. Bodenschicht: fehlt.

Analyse eines Birkenstammes: Durchmesser des Stammes 118 und 125 mm.

Anzahl der Jahresringe: 53.

Breite von je 10 Jahresringen: 10; 11,5; 14,5; 12; 11 mm.

Breite von 5 Jahresringen:

Durch das Zwischenstadium eines Betuletum corneosum geht der Wald in ein Betuleto-Picetum myrtillosum (mit *Festuca ovina cop., Majanthemum bifolium cop., Saussurea alpina copgr., Linnaea borealis, Zwergsträuchern)* über.

b) Der Talhang.

Der Fichtenwald an beiden Ufern des Kriwetz steigt das Talgehänge bis zu dem das Ufer bedeckenden Kiefernwalde hinan.

No. 71. Picetum myrtillosum. 25. VII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa sp.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sp., Sorbus glabrata.*

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	2,5	2,5
	25	30
	4	5
	13	13
	15	15
	11	
	3	5
	4	8
	2	4
Betula tortuosa	15	15
	Stumpf	15 in Brusthöhe.
	1	
	18	15
	10	7,5 abgestorbene Spitze

*) In einer Vertiefung beim Flusse.
**) Am Fusse der Birkenstämme.

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	1	
	15	17,75 2-stämmig.
	15	17,75 2-stämmig.
Juniperus communis	1	
	1	
	1,5	
	1	
	1	

IV. Feldschicht:

Vaccinium myrtillus soc.
Dryopteris Linnaeana spgr.
Aera flexuosa sp.
Equisetum silvaticum sol.-sp.
Vaccinium vitis idaea cop.-soc.
Vaccinium uliginosum spgr.
Melica nutans sol.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi
Hylocomium proliferum
Cladonia gracilis var. elongata.
*Polytrichum commune**)
*Sphagnum spec.***)

Makrorelief: eben. Mikrorelief: Höcker und stellenweise Vertiefungen.

Boden: Rasen: 7,5—10 cm.
A_1 Humus: 5—7,5 cm.
Braunerde und Ortstein 25—56 cm (Sand mit dunkelrotbraunen Flecken). Tiefer unten: rötlicher Sand.

Am Bachrande: *Salix Lapponum cop., Carex aquatilis cop. soc.*

Die beim Bache befindlichen Teile des Waldes haben infolge der Menge des *Sphagnums* beinahe den Charakter eines Piceto-Betuletum sphagnosum.

Die Anhöhe ist mit einem Komplex aus Pinetum callunoso-cladoniosum und Pinetum cladoniosum bedeckt.

No. 72. 25. VII. 1913.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.*
II. Etage: *Betula tortuosa sol.-sp., Picea excelsa sol.*
Dichte der I. Etage — 1—2.
Bodenvegetation: *Calluna vulgaris soc.* und andere Zwerg- und Spaliersträucher.
Flechten: *Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris.*
Moose: *Polytrichum juniperinum.*

---

*) Fleckenweise mit *Vaccinium uliginosum.*
**) In Vertiefungen.

Boden: Humus 7,5 cm, darunter weisser Sand mit Moränengeröll.

Beide Associationen gehen unmerklich ineinander über.

Ausserdem wurden beobachtet: Sphagneta empetrosa und Piceto-Betuleta myrtillosa.

4. Vom Kriwetz bis zur Pana.

a) Falalej.

Oberhalb der Mündung des Kriwetz bis zur Mündung der Pana hin wird das Tal der Warsuga allmählich breiter und die Talgehänge niedriger und schliesslich schwindet das Talgehänge fast vollständig. Die Gneisfelsen nehmen gleichzeitig an Höhe ab. Alluvionen mit Birkenwäldern kommen überaus häufig vor.

Am interessantesten sind von den zahlreichen Alluvialinseln zwei, von denen die eine ca. 12 km oberhalb des Kriwetz, der Mündung des Falalej in die Warsuga gegenüber liegt. Die andere Insel, welche den Namen Sossnowetz trägt, befindet sich 3 km unterhalb der Mündung der Pana.

Die erste von diesen Inseln ist ebenso wie die von uns betrachtete Insel an der Mündung der Sserga (siehe Seite 44) ein typischer Vertreter der unlängst entstandenen Alluvialinseln, auf welchen die Vegetation noch keinen geschlossenen Rasen gebildet hat und noch überaus mannigfaltig an Arten ist. Je nach den Standortsverhältnissen finden wir hier eine Reihe der verschiedensten Associationen.

Die niedrige Insel ist aus Sand und Flussgeröll gebildet. Ihre ebene Oberfläche trägt ein Litoridesertum, das aus folgenden Arten zusammengesetzt ist:

No. 73. 27. VII. 1913.

Salix hastata spgr.
Equisetum boreale spgr.
Dianthus superbus
Silene inflata
Viola montana sp.
Rumex haplorrhizus sp.
Sanguisorba polygama sp.
Alnus borealis sol., 0,3 Meter hoch.
Astragalus arcticus sp.
Allium sibiricum solgr.
Poa pratensis sp.-cop.
Agrostis borealis sp.
Rosa cinnamomea
Galium boreale cop.
Aster sibiricus solgr.
Solidago virgaurea lapponica cop.
Epilobium angustifolium sp.
Antennaria dioica
Achillea millefolium
Veronica longifolia
Hieracium spec. sol.

An den sanft zum Flusse geneigten Abhängen, wo der Boden feuchter ist, wuchsen folgende Pflanzen:

No. 74. 27. VII. 1913.

Calamagrostis neglecta spgr.-cop.
Carex juncella
Salix hastata
Equisetum palustre pauciflorum
Dianthus superbus.
Galium boreale
Phalaris arundinacea
Allium sibiricum
Calamagrostis phragmitoides spgr.
Comarum palustre.

Stellenweise kleine *Salix phylicifolia*-Bestände.

Der untergetauchte Strand wird von einem Caricetum aquatilis eingenommen.

No. 75. 27. VII. 1913.

Carex aquatilis soc.
Phalaris arundinacea sp.
Comarum palustre
Equisetum limosum
Calamagrostis neglecta.

Ausserdem kann man Bestände aus *Carex aquatilis* und *Carex gracilis* beobachten oder auch fast reine Phalarideta arundinaceae.

Im Wasser wuchsen Bestände von *Petasites laevigatus.*

Am östlichen Ufer teilt sich von der Insel eine Sandbank ab, welche sich sodann parallel zu ihr hinzieht (siehe Figur No. 4). Sie ist mit Beständen von *Equisetum heleocharis var. limosum, Phalaris arundinacea* u. a. bewachsen. In der Bucht zwischen Insel und Sandbank dominiert ein reines Caricetum aquatilis.

No. 76. 27. VII. 1913.

Die peripheren Partien der Insel sind mit Weidengestrüpp aus *Salix phylicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia* bewachsen, zwischen denen einige krautige Pflanzen annotiert wurden, wie z. B. *Allium sibiricum, Calamagrostis phragmitoides, Sanguisorba polygama, Calamagrostis neglecta, Galium boreale.* Wir würden diese Bestände Saliceta phylicifolia nennen.

b) Sossnowetz.

Die Insel Sossnowetz gleicht mehr der Insel oberhalb des Sserga-Flusses (Seite 44), unterscheidet sich von ihr aber dadurch, dass ihre ganze Fläche mit Wald bewachsen ist. Sie erhebt sich 4—5 Meter über dem Flusse und erstreckt sich von NW. nach SE. auf eine Strecke von 0,3 Kilometer (siehe Figur No. 5).

Die Nordspitze der Insel ist mit Kiefernwald bewachsen, welcher der Insel auch den Namen gegeben hat.[1]) Dieses Pinetum empetrosum — auf Alluvialböden sind, beiläufig gesagt, Kiefernwälder sehr selten — ist aus folgenden Arten zusammengesetzt:

No. 77. 27. VII. 1913.

Makro- und Mikrorelief: eben. Boden: alluvialer Sand.

I. Etage: *Pinus lapponica.*

II. Etage: *Picea excelsa sp., Betula tortuosa sp.* Dichte der I. und II. Etage — 6.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	8	16
	8	11
	6	4
	1,5	vertrocknet.
	6	8
	Stumpf	2
	abgestorben und abgebrochen	20
	7	11
	10	16
	9	12
	8	12
	7	12
	4	6
	6	11
	3	4
	10	4
	5	4
	9	12
Picea excelsa	0,3	
	0,6	
	0,5	
	0,75	
	0,3	
	0,6	
	0,3	
	0,6	
	0,9	
	1,2	trockene Aeste.

IV. Feldschicht:

Lycopodium complanatum spgr.
Vaccinium uliginosum sp.
Vaccinium vitis idaea sp. cop.
Vaccinium myrtillus sp.
Ledum palustre sp.-cop.
Arctostaphylos uva ursi sp.-cop.
Empetrum nigrum cop.-soc.

V. Bodenschicht:

Nephroma arcticum, Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina.

[1]) Die Kiefer heisst auf russisch Sosna

Der südliche Teil der Insel ist von einem typischen Picetum myrtillosum bedeckt, welches unmerklich in das soeben beschriebene Pinetum empetrosum übergeht.

No. 78. 27. VII. 1913.

Die Bodenverhältnisse sind in beiden Associationen gleich. Die Höhe der Fichten beträgt bis zu 20 Meter, der Durchmesser bis zu 25 cm.

II. Etage: *Betula tortuosa.*

No. 79. 28. VII. 1913.

Die steilen Uferabhänge sind mit einer Reihe für solche Lokalitäten gewöhnlicher Pflanzen bewachsen, w. z. B. *Astragalus arcticus, Sanguisorba polygama, Dianthus superbus, Thymus serpyllum, Epilobium angustifolium, Agrostis borealis, Solidago virgaurea, Hedysarum obscurum,* welche auch auf dem sandigen Strande zu finden sind, wo ausserdem auch *Veronica longifolia* und *Filipendula ulmaria* gefunden wurden. Der untergetauchte Strand ist wie gewöhnlich mit *Phalaris arundinacea* und *Carex aquatilis* bedeckt.

Auf dem Südende der Insel sind die Abhänge mit einem aus Birke und Fichte gemischten Walde bedeckt, mit *Lonicera coerulea, Actaea erythrocarpa, Daphne mezerem,* welcher auch auf eine Terrasse in halber Höhe zwischen Fluss und Nadelwald übergeht.

5. Die Mündung der Pana.

In 65 Kilometer Entfernung vom Dorfe Warsuga mündet von rechts in die Warsuga deren bedeutendster Nebenfluss, die Pana. Die Mündung liegt, nach Messungen der Kola-Expedition vom Jahre 1898, in der absol. Höhe von 65 Faden (ca. 140,5 Meter). Die Ufer des Flusses sind hier niedrig. Der sandig-steinige Strand ist mit steinigen Wiesen bedeckt, welche sich bis an den Rand des Betuleto-Picetum herbosum erstrecken. Dieser Wald bildet nur einen schmalen Streifen den Fluss entlang und geht in geringer Entfernung von ihm in Moorkomplexe über, welche die dahinter gelegene Ebene bedecken. Die Verteilung der Pflanzenvereine an der Mündung der Pana wurde nur am linken Ufer der Warsuga eingehender betrachtet.

a) Die Anhöhen.

. Die eigentliche Anhöhe.

In ca. 5 Kilometer Entfernung befindet sich hier eine mit Wald bewachsene Anhöhe — eine typische Waraka, welche sich, nach Angaben ortskundiger Leute, mehrere Kilometer weit ins Innere erstreckt. Ihr flacher, ca. 45 Meter hoher (über dem Flusse) Gipfel ist mit Kiefernwald bedeckt, in welchen, nach denselben Angaben, nie Holz gefällt wurde und welcher daher einen Urwald darstellen würde. Vorherrschend ist hier die Association Pinetum myrtillosum zu welcher sich hie und da noch ein Pinetum cladoniosum beigesellt.

No. 80. 28. VII. 1913.

Makrorelief: schwach wellige, flache Kuppe. Mikrorelief: eben.

Boden: A: Humus 3,75 cm.
A_1: Bleicherde 2,5 cm, stellenweise 7,5 cm.
B_1: rotbrauner Sand.
B_2:
D: Untergrund: Moränengeröll in 22,75 cm Tiefe.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.* bis zu 20 Meter hoch, 35 cm dick; alte am Boden liegende Stämme — 48 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa sol.,* 18 Meter hoch, 18 cm dick. *Picea excelsa spgr.,* 15 Meter hoch, 20 cm dick.

III. Unterholz: nicht vorhanden. Nachwuchs reichlich. Dichte der I. und II. Etage 0,5—1, und 4—5—6—7. Die Spuren eines Waldbrandes sind noch zu bemerken.

Probefläche 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	20	23
	0,64	
	0,6	
	0,62	
	1	
	1	
	0,62	
	Liegender Stamm	20
	1	
	0,3	
	1,3	
	4	3
	0,85	

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	15	20
	14	17
	3	2,5
	4	4
	12	12,75
	22	33
	0,53	
	12	15
	0,25	
	0,3	
	0,25	
	0,3	
	18	26
Picea excelsa	0,84	

Die geringe Anzahl erwachsener Bäume ist wohl durch den Waldbrand zu erklären, dessen Spuren überall sichtbar sind. Dagegen ist der Nachwuchs überaus reichlich. Auffallend ist das Fehlen von Bäumen zwischen 4 und 12 Meter Höhe.

Stammanalysen: *Pinus lapponica:* siehe Regel, 1. c. 1915 (1920), No. 3.

IV. Feldschicht: in den dichten Partien:

Lycopodium annotinum spgr.
Linnaea borealis sp.
Pirola secunda sp.
Vaccinium vitis idaea cop.
Geranium silvaticum sol.
Vaccinium myrtillus soc.
Calluna vulgaris spgr.
Ledum palustre solgr.
Solidago virgaurea v. lapponica sp.
*Empetrum nigrum cop.**)

V. Bodenvegetation: Moose: *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum* bilden einen geschlossenen Teppich.

Wo der Wald lichter wird (Dichte 1—2—3), besteht die Bodenvegetation aus: *Vaccinium myrtillus cop., Vaccinium vitis idaea cop., Calluna vulgaris spgr., Ledum palustre sol.-sp., Epilobium angustifolium solgr.*

Die Moose schwinden und machen Flechten Platz, wie z. B. *Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica cop.-soc.* Hier haben wir ein Pinetum cladoniosum vor uns.

β. Die Abhänge.

Am Fusse der Anhöhe ziehen sich ungeheure Moräste und Sphagnummoore bis zur Warsuga hin, welche hie und da von niedrigen, länglichen, mit Wald bewachsenen Moränenrücken unterbrochen werden.

---

*) Besonders, wo der Wald weniger dicht ist.

Der sanfte westliche Abhang unserer Anhöhe ist mit demselben Kiefernwald bedeckt, in welchem tiefer unten die Pioniere des Moorbodens — *Betula nana* und *Polytrichum* — zu erscheinen beginnen.

Hier wird das Pinetum myrtillosum durch ein Pineto-Picetum empetrosum ersetzt.

No. 81. 28. VII. 1913.

Je mehr wir uns dem Moore nähern, desto grösser wird die Anzahl der Fichten und desto niedriger und kleiner ihr Wuchs.

Makrorelief: sanfter Abhang. Mikrorelief: Höcker.

Boden: Lebende Sphagnumschicht — 10 cm, Torf: 12,75 cm, darunter rötlicher Sand, feucht, in 58,5 cm. Tiefe Wasser und gefrorener Torf.

Pinus lapponica und *Picea excelsa* in gleicher Menge verbreitet. Fichten 9 Meter hoch, 7,5 cm dick; 13 Meter — 10 cm; 25 Meter — 20 cm; 12 Meter — 15 cm.

Feldschicht:

Empetrum nigrum cop. — *Ledum palustre cop.*
Vaccinium uliginosum sp.-cop. — *Rubus chamaemorus sp.*
Betula nana sp.-cop. — *Equisetum silvatic. sp.*

Stellenweise: *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum* und *Sphagnum*flecken oder *Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina.*

Auf der Ebene am Fusse der Anhöhe geht der Wald in ein Sphagnummoor mit Fichten, ein Sphagnetum piceosum über.

No. 82. 28. VII. 1913.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: stark höckerig.

Picea excelsa bis zu 7 Meter Höhe und 17 cm Durchmesser sp. Die Spitzen und unteren Aeste sterben ab. Nachwuchs: auf 4,5 Quadratmeter 3 Fichten à 1,5 Meter.

Feldschicht: *Vaccinium uliginosum, Empetrum nigrum, Vaccinium myrtillus, Rubus chamaemorus, Vaccinium oxycoccus, Carex rariflora, Ledum palustre* auf den dicht mit *Sphagnum* bedeckten Torfhöckern wachsend.

Zwischen den Höckern, in den Vertiefungen, wurden vermerkt: *Vaccinium oxycoccus cop., Salix nigricans* x *phylicifolia* und am Fusse der Höcker — *Hypnum Schreberi, Calliergon sarmentosum.* Die Höhe der Höcker beträgt bis zu 35 cm, ihr Durchmesser — bis zu 140 cm. Unter ihnen, in 10 cm Tiefe, befindet sich Grundeis. In 35 cm Tiefe — Grundmoräne.

No. 82a. 28. VII. 1913.

Weiter vom Fusse der Anhöhe entfernt beträgt die Höhe der Fichten nur 3 bis 4 Meter. Die Fichten von ca. 4 Meter Höhe sterben ab. Vereinzelt kommen Kiefern vor. Auf 4,5 Quadratmeter wurden folgende Bäume annotiert:

Picea excelsa: 1 Meter hoch, vertrocknet.
1 Meter hoch, vertrocknet.
1 Meter hoch, trockener Wipfel.

Pinus lapponica: 0,7 Meter hoch.

Analysen von Stammproben: ***Pinus lapponica,*** cf. Regel, *l.* c. 1915 (1920), No. 4.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: stark höckerig; die Höcker, ca. 35 cm hoch, fliessen oft ineinander über. Ihre Oberfläche ist mit *Sphagnum,* mit Zusatz von Zwerg- und Spaliersträuchern, wie z. B. ***Empetrum nigrum cop., Vaccinium uliginosum, Calluna vulgaris, Andromeda polifolia*** bewachsen. Ausserdem findet man hier noch ***Carex rariflora sp.-cop., Rubus chamaemorus cop.*** Ausser ***Sphagnum spec., Calliergon sarmentosum*** kommen von Moosen noch ***Polytrichum strictum, Hypnum Schreberi*** vor, von Flechten — ***Cladonia ragiferina, Cladonia deformis, Ochrolechia tatarea f. thelephoroides*** (am Fusse der Höcker, die Moose überwuchernd). In 28 cm Tiefe — Bodeneis. Die Kiefer, deren Analyse oben angeführt worden ist, wuchs über gefrorenem Boden und bildet darin eine Vertiefung.

b) Die Moore.

Der übrige Teil der Ebene ist mit Ausnahme der sie umgebenden bewaldeten Moränenrücken und Anhöhen mit einem waldlosen Moorkomplex bedeckt, der aus einer Reihe kleinerer Associationen besteht. Das Mikrorelief ist stark höckerig; grosse breite *Sphagnum*höcker mit *Sphagneta empetrosa* wechseln mit Wasserlachen ab oder mit Flächen, die mit einer spärlichen Moosdecke bedeckt sind, auf denen nicht selten der schwarze Torf zu Tage tritt, oder mit Carex-Beständen.

No. 83. 28. VII. 1913.

Beginnen wir mit dem Sphagnetum empetrosum, welches nur auf den Höckern zu finden ist. Vermerkt wurden vor allem folgende Arten: ***Betula nana cop., Ledum palustre cop., Rubus chamaemorus cop., Empetrum nigrum cop., Andro-***

meda polifolia spgr., Drosera rotundifolia copgr., Sphagnum spec. cop.-sol. Stellenweise kamen *Arctostaphylos alpina sol.-sp.* vor und von den Moosen — *Polytrichum strictum, Hypnum Schreberi, Sphagnum.* Die höchsten Sphagnumhöcker mit trockenem *Sphagnum*torf werden von Flechten überwachsen, wie z. B. *Cladonia cocifera, Cladonia deformis, Cladonia rangiferina, Cetraria islandica, Ochrolechia tatarea var. thelephoroides.* Von höheren Pflanzen waren an solchen Stellen vor allen *Calluna vulgaris cop., Vaccinium vitis idaea, Vaccinium uliginosum* anzutreffen, während *Drosera rotundifolia* vollständig schwindet. Von Moosen kommt hier *Sphagnum spec.* vor, weniger häufig *Polytrichum strictum* und *Hypnum Schreberi.* Wir würden diese mit Strauchflechten bewachsenen Stellen als eine besondere Association, ein Sphagnetum cladoniosum auffassen, welche, im Verein mit dem Sphagnetum empetrosum, den grössten Teil unseres Moorkomplexes ausmacht.

In den Vertiefungen zwischen den Höckern kommt nicht selten der nackte Torf zum Vorschein; hier wächst die *Drosera longifolia.* In 25 cm Tiefe unter den Höckern ist Bodeneis zu finden.

No. 84. 28. VII. 1913.

Mit Caricetum sphagnosum bezeichnen wir die Partien, in welchen *Carices* mit *Sphagnum* vorherrschen, und welche man, je nach der dominierenden Art, in *Cariceta rariflorae, Cariceta rotundatae* u. s. w. einteilen könnte. Dies Caricetum nimmt die tiefer gelegenen Stellen zwischen den Höckern ein und die Ränder der Wasserlachen auf nassem, nicht selten schwankendem Moorboden. Wir finden hier u. a. folgende Pflanzen: *Scirpus caespitosu, Drosera rotundifolia, Carex magellanica, Carex rotundatae, Eriophorum vaginatum, Rubus chamaemorus, Andromeda polifolia,* welche die höheren Stellen einnehmen. Die tieferen, ganz besonders nassen, sind dicht mit *Sphagnum spec.* mit Beimischung von *Calliergon stramineus* bewachsen; von höheren Pflanzen wachsen hier: *Carex rotundata, Scirpus caespitosus, Eriophorum vaginatum, Carex magellanica, Betula nana* (hohe Form mit am Grunde ca. 5 cm dicken Zweigen), *Andromeda polifolia, Vaccinium oxycoccus. Carex rotundata* bildet nicht selten reine Bestände. Bestände aus *Carex lasiocarpa, Eriophorum angustifolium* mit Beimischung

von *Carex rostrata* und *Menyanthes trifoliata* umranden die Wasserlachen. Am Rande des Sphagnetums wuchsen hie und da Weiden, wie z. B. *Salix glauca x phylicifolia f. subphylicifolia.* Auf dem nackten Torfe, wo das Wasser nicht an der Oberfläche zu sehen ist, finden wir *Scirpus caespitosus, Carex rotundata, Carex rariflora,* welche nicht selten reine Bestände bilden, sowie auch *Eriophorum angustifolium cop.,* und stellenweise — *Andromeda polifolia spgr., Drosera longifolia spgr., Drosera pusilla sp.*

c) Die Bach- und Flussufer.

α. Am Bache.

Im Norden wird unser Associationenkomplex von einem Wald begrenzt, welcher nicht auf einem Moränenrücken, sondern am Ufer eines hier fliessenden Baches wächst. Es ist ein Birkenwald mit Beimischung von Fichten, ein Betuleto-Picetum corneosum.

No. 86. 28. VII. 1913.

Makrorelief: eben, am Rande eines Baches.

Mikrorelief: ungleichmässig höckerig, mit Vertiefungen.

Boden: feuchter schwarzer Torf: 25 cm, darunter rötlicher Torf.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.,* Höhe 14 Meter, Durchmesser 20 cm. *Picea excelsa sol.-sp.,* Höhe bis zu 15 Meter, Durchmesser 20 cm.

II. Etage: *Populus tremula sol.,* Höhe 6 Meter, Durchmesser 32 cm.

III. Unterholz: *Alnus borealis.*

Dichte der I. Etage: 6—7.

Analyse des Stammes von *Populus tremula:* cf. Regel, 1. c. 1915 (1920) pag. 30.

IV. Feldschicht.

Equisetum silvaticum sp.
Calamagrostis lanceolata sp.
Rubus chamaemorus sp.-cop.
Carex canescens sp.
Trientalis europaea sp.
Vaccinium vit. idaea
Cornus suecica cop.

Moose fehlen, mit Ausnahme von kleinen *Sphagnum*flecken. Der Boden ist mit abgestorbenen Birkenblättern bedeckt.

Die Vertiefungen sind mit einem Equisetum silvaticae, bestehend aus *Equisetum silvaticum cop.-soc., Carex caespitosa, Caltha palustris cop., Calamagrostis lanceolata sp.*

ausgefüllt. Von Moosen kommt hier am häufigsten *Sphagnum spec.* vor.

Unmittelbar am Ufer des Baches finden wir: *Carex caespitosa* (0,15 Meter hohe Höcker bildend), *Carex canescens, Calamagrostis lanceolata, Filipendula ulmaria, Comarum palustre, Cornus suecica, Epilobium, Salix spec.*

No. 86 a. 28. VII. 1913.

In der Richtung zum Sphagnetum hin ändert der Wald seinen Charakter, da die Fichten vorwiegen und die Birken abnehmen. Die Bodenvegetation stellt ein Gemisch von Elementen des Sphagnetum empetrosum und der feuchten Birkenwälder dar. Wir nennen daher die Association ein Piceto-Betuletum empetroso-herboso-sphagnosum. Einerseits kann man hier *Betula nana, Empetrum nigrum cop., Vaccinium uliginosum cop., Rubus chamaemorus, Sphagnum spec.* beobachten, andererseits *Comarum palustre, Filipendula ulmaria, Equisetum palustre longiramosum, Salix spec.* und von Moosen: *Ptilidium uliginosum, Calliergon stramineus, Drepanocladus uncinatus.* Die Vertreter der Sphagneta empetrosa nehmen hierbei die höheren Stellen ein, die anderen Pflanzen aber die niederen.

Näher zum Torfmoore und weiter vom Ufer des Baches wird die Anzahl der Fichten bedeutend geringer und es herrschen die Charakterpflanzen des Sphagnetum empetrosum vor. Es beginnt ein typisches *Sphagnum*moor mit vereinzelten Moorfichten und einer einzigen, 3,5 Meter hohen Kiefer. Reichlich ist Fichtennachwuchs vorhanden, selten Kiefernnachwuchs. In höchstens 75 cm Tiefe tritt Bodeneis auf.

Die Moränenrücken sind mit Fichtenwäldern mit Beimischung von Birken, seltener Kiefern, bedeckt, und am Uebergang vom Wald zum Moore erscheinen *Polytrichum spec.* und *Sphagna.*

β. An der Warsuga.

No. 87. 14. VII. 1913.

Näher zum Flusse Warsuga, am Rande des den Fluss begleitenden Waldes, erstreckt sich ein grosses Sphagnetum piceosum.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: höckerig. Höcker ca. 0,5 Meter hoch, aus Sphagnumtorf bestehend. Viele von ihnen enthalten in ihrem Innern Fichtenstümpfe oder sogar ganze, abgestorbene Fichtenstämme. Boden: *Sphagnum*torf. Die Schicht lebenden Sphagnums ist 12 cm dick; in 25 cm Tiefe befindet sich, die Unterlage des Mooses bildend, Sand mit Steinen. Nicht selten sind in den Vertiefungen zwischen den Höckern erratische Blöcke sichtbar.

I. Etage: ***Picea excelsa sp.-cop.*** bis zu 6—7 Meter hoch.

II. Etage: ***Betula tortuosa sol.,*** bis zu 4,5 Meter hoch. ***Pinus lapponica*** bis zu 5,2 Meter hoch.

III. Unterholz: ***Salix glauca*** x ***phylicifolia f. subphylicifolia spgr., Juniperus communis spgr.*** Nachwuchs: sehr reichlicher Fichtennachwuchs.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	1	
	3,5	5
	2	4
	0,3	
	4,5	7,5
	6	12,75
	3,5	2
	1	
	1	
	1,5	
	0,25	
	0,15	
	0,2	
	0,5	
	0,55	
	0,2	
	0,3	
	5	7,5
	5	10
	3	7,5
	0,35	
	0,55	
	1	
Betula tortuosa	1,42	
	1	

Analysen der Baumstämme: cf. Regel, 1. c. 1915 (1920) ***Picea excelsa*** No. 20, ***Betula tortuosa*** No. 14.

Die Fichten haben trockene untere Zweige; sie sterben ab, sobald sie eine gewisse Höhe erreicht haben.

IV. Feldschicht:

Betula nana sp.
*Empetrum nigrum cop.**)
Rubus chamaemorus sp.
*Vaccinium uliginosum cop.**)
*Vaccinium vitis idaea**)
*Melampyrum pratense sol.**)
Carex juncella cop.
Saussurea alpina sol.-sp.
Equisetum palustre longiramosum cop
Carex aquatilis
Carex sparsiflora sp.
Nardosmia frigida
Ledum palustre sp.
*Solidago virgaurea lapponica sol.**)

V. Bodenschicht:

Sphagnum spec. soc., Vaccinium oxycoccus cop.

E. Der Mittellauf der Warsuga von der Mündung der Pana bis zum Wasserfall (Padun).

1. Ilma.

a) Der Gipfel.

15 Kilometer von der Mündung der Pana erhebt sich, zwischen diesem Flusse und der Warsuga gelegen, die Ilma, welche zu den bedeutendsten Anhöhen im Bassin dieses Flusses gehört. Ihre Höhe über der sie umgebenden Ebene beträgt ca. 174 Meter (570 Fuss nach den Messungen der Kola-Expedition); die absolute Höhe jedoch ist ca. 312 Meter.[1]) Der aus kristallinischem Gestein aufgebaute Berg erhebt sich ganz vereinzelt über der Ebene, ohne im Zusammenhang mit anderen Höhenzügen zu stehen und ist sein kahler Gipfel schon von weitem über der Ebene des zentralen Teiles der Halbinsel Kola sichtbar. Ihr, eine Fläche von ca. 1 Quadratkilometer umfassender flacher Gipfel befindet sich ganz in der subalpinen Zone, ist von einer Flechtentundra bedeckt, auf welcher hie und da vereinzelt verkrüppelte oder auch spalierförmige Birken, niedrige Fichten und Kiefern zu sehen sind. Dieses auf felsigem, stellenweise mit einer dünnen Schicht trockenen Humus bedecktem Boden befindliche Cladonietum ericinosum hat folgende floristische Zusammensetzung:

---

*) Auf Höckern.

[1]) Siehe auch meinen Aufsatz in den Извѣстія Архангельскаго Общества для изученія Русскаго Сѣвера. 1914. No. 12.

No. 88. 29. VII. 1913. Höhere Pflanzen:

Festuca ovina vulgaris
Festuca ovina supina
Lycopodium complanatum
Lycopodium lagonus
Lycopodium selago sol.
Empetrum nigrum copgr.
Vaccinium ulignosum sp.
*Solidago virgaur. lappon. sol.**)
Betula nana sp.-sol.
Carex globularis sp. copgr.
Ledum palustre cop.
Calluna vulgaris
Arctostaphylos alpinus spgr.
Arctostaphylos uva ursi spgr.
*Aera flexuosa v. montana**)
Antennaria dioica
Hieracium spec. sol.

Vorherrschend sind jedoch die Flechten, welche einen dichten, geschlossenen Teppich bilden, nämlich ***Nephroma arctica, Cladonia coccifera, Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina, Cetraria nivalis, Cetraria islandica, Stereocaulon paschale.*** Moose sind bedeutend seltener, nämlich ***Polytrichum strictum.***

Die meisten höheren Pflanzen sind jedoch dort zu finden, wo der Torf dicker ist — bis zu 10 cm, was besonders an den ca. 1 Meter tiefer gelegenen Stellen zu bemerken ist. Hier erscheint in grösserer Menge *Polytrichum strictum* und die in der Liste mit einem Stern bezeichneten Pflanzen. Im Schutze der Bäume und Sträucher wuchsen: ***Epilobium angustifolium sol., Vaccinium myrtillus cop., Linnaea borealis sp., Empetrum nigrum cop.***

Ausser der ***Betula nana*** kamen von Sträuchern noch *Salix glauca* x ***phylicifolia cop.*** und *Juniperus communis* vor. Sol. wächst die Birke und noch seltener — die Fichte und Kiefer. Im Schutze der auf dem Berggipfel befindlichen Felsen erreichen einzelne Bäume grössere Dimensionen, als unten angeführt. So wurden z. B. bis zu 5,5 Meter hohe und 17,75 cm dicke, Zapfen tragende Kiefern und 4,5 Meter hohe und 10 cm dicke Fichten beobachtet.

Analyse der Stämme der Sträucher und Bäume: cf. Regel, l. c. 1915 (1920). *Juniperus communis:* pag. 30, *Picea excelsa:* No. 4.

Den höchsten Punkt des Berggipfels bildet ein Felsen, welcher sich ca. 4—5 Meter hoch am südöstlichen Rande des den Gipfel der Ilma bildenden Bergplateaus erhebt. Die überaus spärliche Vegetation besteht aus *Festuca ovina var. supina, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Vaccinium uliginosum,*

---

*) Siehe weiter im Text.

welche in seinen Ritzen wachsen, sowie aus Krustenflechten, wie z. B. *Parmelia omphaloides.*

Am Fusse des Felsens wachsen kriechende Birken von höchstens 1,8 Meter Höhe. Analyse eines Stammes cf. Regel, l. c. No. 5. *Sorbus glabrata* (nur ein Exemplar), cf. Regel, l. c. pag. 30.

Sowohl die Birke als auch *Sorbus* wachsen ohne jeglichen Schutz auf felsigem Boden auf der höchsten Spitze des Berges; etwas niedriger, am Fusse des Felsens, erstreckt sich die Flechtentundra.

Ausser diesem Felsen befinden sich auf dem Berggipfel noch eine Reihe anderer, jedoch niedrigerer, sowie zahlreiche zerstreute kristallinische Felsbrocken, zwischen denen man in vereinzelten Gruppen — solgr. — 1 Fuss hohe *Populus tremula* finden konnte.

No. 89. 29. VII. 1913.

In einer Vertiefung im Zentrum der Flechtenheide ist ein kleines Sphagnetum empetrosum gewachsen, in dem folgende Arten beobachtet wurden:

Carex globularis cop.
Eriophorum vaginatum
Vaccinium myrtillus sp.
Vaccinium oxycoccus sp.
Arctostaphylos alpina sp.
Betula nana cop.
Ledum palustre cop.
Rubus chamaemorus cop.
Empetrum nigrum cop.

Die hohen Sphagnumhöcker sind von Flechten, wie *Cladonia rangiferina, Cladonia coccifera, Cladonia deformis* überwachsen. Einige absterbende *Picea excelsa,* bis zu 0,9 Meter Höhe. An den Rändern des Moores erreicht jedoch die Fichte eine Höhe von ca. 5—5,5 Meter. Die nach Norden gewandten Aeste sterben ab. In der Uebergangszone vom Moore zur Flechtenheide erscheinen *Betula nana* und *Polytrichum.*

b) Die Abhänge.

Die steilen Abhänge des Berges sind in der Nähe des Gipfels mit einer Flechtenheide mit Zusatz von *Calluna vulgaris cop., Vaccinium uliginosum sp., Empetrum nigrum sp., Arctostaphylos alpina sp.* bedeckt. Die Birken sind hier schon 3 Meter hoch.

Schon ca. 20 Meter unterhalb des Gipfels ist die Anzahl der Fichten und Kiefern bedeutend grösser als oben. Der felsige Boden ist hier mit einer dünnen Schicht trockenen Torfes bedeckt und mit einem Flechtenteppich mit *Calluna vulgaris cop.*

Die zahlreichen herumliegenden Felsblöcke sind mit Krustenflechten überwachsen; nicht selten kommt zwischen ihnen *Arctostaphylos uva ursi* vor.

In ca. 250 Meter absol. Höhe erreicht die Kiefer ca. 11 Meter Höhe bei einem Durchmesser von gegen 35—37 cm. Die Birke ist 5—6 Meter hoch, der Durchmesser 13—14 cm. Die Wipfel dieser Bäume sind nicht selten dicht mit Flechten bewachsen, auch wurden viele trockene Stämme annotiert. Die Dichte des Kiefernbestandes ist äusserst gering: ca. 0,5. Der Boden ist mit Zwerg- und Spaliersträuchern bedeckt, auf den Heiden wachsen vorzugsweise Strauchflechten *Vaccinium uliginosum* u. s. w.

Noch niedriger, in ca. 200 Meter absol. Höhe oder 100 Meter unter dem Gipfel schliessen sich die Kiefern der Flechtenheide zu einem Kiefernwalde zusammen, einem Pinetum empetroso-cladoniosum.

No. 90. 29. VII. 1913.

Makrorelief: sanfter Bergabhang. Mikrorelief: eben. Boden: grober Sand auf steinig-felsigem Untergrunde.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.,* 15—18 Meter hoch, 40 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.-cop.,* 10 Meter hoch, 17,75 cm dick. *Picea excelsa solgr.-spgr.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.-sp.* Nachwuchs: spärlich; hie und da *Populus tremula* 10—25 cm hoch.

Dichte der I. und II. Etage 4—5. Spuren von Waldbrand.

IV. Die Feldschicht besteht aus:

Empetrum nigrum cop.-soc., Vaccinium myrtillus cop.-soc., Arctostaphylos uva ursi spgr., Vaccinium vitis idaea copgr., Linnaea borealis spgr., Epilobium angustifolium solgr., Solidago virgaurea sol.

V. Bodenschicht:

dichter Teppich aus: *Cladonia rangiferina, Cladonia silvestris, Cladonia silvatica, Cetraria nivalis.*

An schattigen Stellen wird die Anzahl der Flechten geringer und es erscheint hier nicht selten *Hypnum Schreberi.*

Dieser Kiefernwald geht bis zum Fusse des Berges hinunter und wird nur hie und da durch Anhäufungen und Geröll aus Gebirgstrümmern unterbrochen.

c) Die Gegend am Fusse des Berges.

Die Gegend am Fusse des Berges ist mit Wäldern und den zwischen ihnen liegenden Sphagnummooren bedeckt. Das Relief ist teils eben, teils hügelig infolge der Anwesenheit mehrerer aus Moränenmaterial bestehender Anhöhen. In den ebenen Partien trifft man nicht selten auf Seen, wie z. B. die drei Ilma-Seen, in welchen der kleine Ilma-Bach seinen Ursprung hat und darauf zur Warsuga fliesst, in die er sich von rechts, ca. 4 Kilometer oberhalb der Pana, ergiesst. Diese Seen sind teils von sumpfigem Wald, teils von Sphagnummooren umgeben. Einige kleinere Seen befinden sich in Vertiefungen zwischen bewaldeten Anhöhen.

Die Sphagnummoore, Komplexe von gewöhnlichem Typus, aus Sphagneta empetrosa, Cariceta etc. bestehend, nehmen alle ebenen Stellen zwischen den Anhöhen ein und gehen überall in deren Nähe in Piceta sphagnosa mit reichlichem *Rubus chamaemorus* über. An der Peripherie der Sphagneta sieht man nicht selten Sumpfkiefern, öfters aber Moorfichten und unmerklich in die Sphagneta piceosa übergehende Piceta sphagnosa.

Die Anhöhen sind hauptsächlich mit Kiefernwald, seltener mit Fichtenwald — *Piceta myrtillosa* — bedeckt, welche vorzugsweise auf den Abhängen vorkommen und an deren Fusse in Piceta sphagnosa übergehen.

No. 91. 29. VII. 1913.

Der erste von der Ilma in der Richtung zur Warsuga gerechnete Hügel ist mit Birkenwald — einem Betuletum cladonioso-myrtillosum — bedeckt. Die Höhe der Birken beträgt bis zu 15 Meter; Dichte der I. Etage: 4—5.

Der Boden ist mit Strauchflechten bedeckt und mit vielen Zwergsträuchern, wie z. B. *Vaccinium myrtillus cop.-soc., Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea;* seltener kommen Moose, wie z. B. *Hypnum Schreberi* vor. Stellenweise wurde Nachwuchs der Fichte bemerkt.

Dieser Wald ist aller Wahrscheinlichkeit nach an Stelle eines durch Waldbrand vernichteten Kiefernwaldes entstanden, denn man sieht noch viele angekohlte, mit Rasen überwachsene Kiefernstämme. Das Betuletum geht noch dazu unver-

mittelt in einen jungen Kiefernwald über (Dicke der Stämme 4—7,5 cm).

An niedrigeren Stellen geht das Betuletum in ein Picetum myrtillosum über, während am Fusse des Hügels ein Betuletum sphagnosum mit *Rubus chamaemorus* und *Equisetum palustre longiramosum cop.-soc.* vorherrscht.

Von Waldbränden haben die Kiefernwälder zwischen Ilma und dem Warsuga-Flusse sehr gelitten. Eine grosse Fläche nimmt hier verbrannter Kiefernwald ein, welcher beinahe am Ufer der Warsuga beginnt und sich mehrere Kilometer weit ins Land hinein erstreckt. Stellenweise haben sich hier noch alte Kiefern lebend erhalten, die Mehrzahl jedoch ist umgekommen und ihre verkohlten Stämme bilden ein wirres Durcheinander am Boden. Nicht selten treffen wir kleine Bestände aus jungen Birken; stellenweise, an feuchteren, niedrigeren Orten erscheint Fichtennachwuchs, bis zu 3 Fichten pro 6,5 Quadratzoll, am seltensten wurde Kiefernnachwuchs bemerkt.

Den Boden bedecken Strauchflechten, Flechten, Moose, *Polytrichum juniperinum, Solorina crocca;* von höheren Pflanzen — *Epilobium angustifolium* (stellenweise cop.), und näher zum Flusse wurde *Astragalus arcticus* beobachtet.

2. Die Warsuga von der Mündung der Pana bis zur Mündung des Jusij.

a) Von der Pana bis zur Kitsasara.

Oberhalb der Mündung der Pana verändern sich die Ufer der Warsuga auf einer Strecke von ca. 20 Kilometern gar nicht. Der Fluss ist aber bedeutend wasserärmer geworden. Eine Unmenge Geröll und Felsblöcke liegen im Bette des rasch fliessenden und viele Schnellen enthaltenden Flusses und erschweren die Bootfahrt aufs äusserste. Die ersten 5—10 Kilometer sind die Ufer sehr niedrig, später werden sie ein wenig höher und nicht selten sieht man Gneisfelsen[1]) und mit Wald bewachsene Alluvionen.

Etwas oberhalb der Mündung der Pana konnte man am linken Ufer der Warsuga, vom Flussufer aus gerechnet, die Associationsreihe Steinige Wiese — Betuletum herbosum (auch

[1]) Nach Rippas, l. c. pag. 301, Epidiabas. Zwischen den Mundungen der Ilma und Kitsasara ist auf dem rechten Flussufer Kalk bemerkt worden.

auf den Alluvionen vorkommend) — Betuleto-Picetum — Sphagnetum piceosum (No. 87) oder Piceto-Betuletum myrtillosum beobachten. Am rechten Ufer, an der Spitze zwischen Pana und Warsuga, wuchsen im Wasser Bestände von *Equisetum fluviatilis v. limosum* und *Carex aquatilis.*

An der Mündung der Ilma in die Warsuga, wo das niedrige, jedoch steile Talgehänge recht ausgeprägt ist, herrschen Kiefernwälder — Pineta cladoniosa — vor, welche sich am rechten Ufer der Warsuga mehrere Kilometer weit ins Land hinein erstrecken (siehe oben Seite 79). Die Alluvionen sind mit Birkenwäldern und viel seltener mit Sümpfen bedeckt. Zwei Kilometer oberhalb der Mündung der Ilma wird die Strömung des Flusses auf einer Strecke von mehreren Kilometern ruhiger; hier kann man *Nuphar luteum* beobachten.

No. 93. 30. VII. 1913.

Auf den Alluvionen am linken Ufer wuchs ein Betuletum herbosum mit ca. 12—15 Meter hohen Birken und einer Dichte von 6—7—8. Das Unterholz besteht aus *Lonicera coerulea.* Von krautigen Pflanzen erwähnen wir nur *Poa nemoralis, Thalictrum simplex, Epilobium angustifolium, Filipendula ulmaria, Senecio nemorensis.* Die Breite dieses Alluviums beträgt ca. 140—150 Meter und die Höhe des Talgehänges ca. 5 Meter. Oben wächst ein Picetum myrtillosum mit Empetrum nigrum und zerstreuten Kiefern; die Dichtigkeit ist 4—5—6.

Der schmale Saum zwischen dem Waldrand und dem Flusse ist von dichten *Calamagrostis phragmitoides*-Beständen eingenommen, mit Beimischung von *Thalictrum simplex,* mit Weidengestrüpp aus *Salix phylicifolia* und *Salix lapponum.* Unmittelbar am Wasser wächst häufig *Allium sibiricum.* Die höher gelegenen Partien sind hier mit kleinen Wiesen aus *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis borealis* bedeckt.

Auf einer 8 Kilometer langen Strecke von der Mündung der Ilma bis zur Mündung der Kitsasara fliesst die Warsuga in SW.-Richtung; die gut entwickelten Alluvionen und Alluvialinseln sind mit Betula herbosa und Wiesen bedeckt, der untergetauchte Strand mit Cariceta aquatilis.

b) Von der Kitsasara bis zur Tjuwerenga.

Das grösste Interesse bietet eine am rechten Ufer, etwas oberhalb der Kitsasara-Mündung gelegene Alluvialbildung (siehe Figur No. 6). Ca. 22 Meter vom Flusse entfernt, befindet sich hier ein kleiner See, der fast völlig von *Scirpus lacustris* überwuchert ist (Scirpetum lacustris),

No. 94. 30. VII. 1913,

mit vielen *Nuphar luteum* und *Sparganium*. Näher zum Ufer erscheinen Bestände aus *Carex vesicaria copgr.*, *Lysimachia thyrsiflora soc.*, *Lysimachietum thyrsiflorae*, *Equisetum heleocharis var. limosum cop.-soc.*, *Carex aquatilis cop.* Am Ufer des Sees erscheint endlich ein Calamagrostidetum herbosum mit *Filipendula ulmaria cop.*

No. 94a. 30. VII. 1913.

Das Calamagrostidetum herbosum, jedoch mit einer Menge anderer krautiger Gewächse, bedeckt die ebene Oberfläche des Alluviums zwischen dem See und dem Flusse.

Calamagrostis phragmitoides cop.-soc.
Festuca rubra cop.-soc.
Trollius europaeus solgr.
Filipendula Ulmaria cop.
Geranium silvaticum solgr.
Galium boreale spgr.

An den zum Flusse sich senkenden Abhängen wurden annotiert:

Agrostis borealis
Carex aquatilis sp.
Allium sibiricum cop.
Filipendula Ulmaria
Pedicularis sceptrum copgr.
Comarum palustre cop.
Calamagrostis phragmitoides.

No. 95. 30. VII. 1913.

Näher zum Flusse, auf dem sandigen Strande, tritt eine Wiesenassociation folgender floristischer Zusammensetzung auf:

Festuca rubra
Aera caespitosa
Ranunculus borealis sp.
Juncus filiformis cop.
Trollius europaeus
Solidago virgaurea sp.
Bartschia alpina solgr.
Euphrasia curta spgr.
Molinia coerulea soc.
Cirsium heterophyllum sol.

No. 95a. 30. VII. 1913.

Noch näher zum Flusse beginnt ein typisches Molinietum coeruleae.

Molinia coerulea soc.
Allium sibiricum cop.
Solidago Virgaurea sp.
Dianthus superbus
Vaccinium uliginosum sp.
Ranunculus borealis sp.
Bartschia alpina
Galium boreale
Achillea millefolium
Campanula rotundifolia lapponica.

Humusschicht.

In dem mehr oder weniger dichten Rasen kamen Partien, welche von Vegetation entblösst waren, vor, in welchen der Sand zu Tage kam. Auch hier sehen wir *Vaccinium uliginosum,* das wir schon als Pionier an den Ufern der Arenga kennen gelernt haben.

Noch näher zum Flusse, wo der Sand vom Flusswasser durchnässt ist, geht das Molinietum in ein Caricetum aquatilis mit *Comarum palustre copgr., Juncus filiformis cop., Eriophorum angustifolium, Caltha palustris sol.-sp.* über. Von Moosen: *Marchantia polymorpha.*

Auf dem untergetauchten Strande finden wir *Caltha palustris cop., Equisetum boreale cop., Juncus mucronifolius sol., Juncus filiformis cop.*

Die litorale Zone wird von Beständen aus *Equisetum heleocharis var. limosum* und *fluviatile* eingenommen.

No. 96. 30. VII. 1913.

Ausser den Wiesenassociationen enthält dieses Alluvium einen Birkenwald — ein Betuletum herbosum — welches einen Teil des Zwischenraumes zwischen Fluss und See einnimmt. Die Höhe der Birken beträgt bis zu 15 Meter bei einem Durchmesser von 15 cm. Die Bodenvegetation besteht aus:

Equisetum silvaticum
Triticum caninum sp.
Poa pratensis cop.
*Calamagrostis lanceolata***)
Melica nutans sp.
Geranium silvaticum sp.-cop.
*Rubus arcticus cop.**)
Galium boreale sp.
Melampyrum silvaticum cop.
Rubus saxatilis sp.-cop.
*Lycopodium annotinum sp.***)

No. 97. 30. VII. 1913.

Eine Wiese in der Mitte des Waldes ist mit folgendem Phalaridetum arundinaceae bewachsen:

Phalaris arundinacea soc.
Thalictrum simplex
Trollius europaeus
Aera caespitosa
Geranium silvaticum.

---

*) Auf Baumstümpfen und Stämmen.
**) Am Waldrande.

Der Strand zwischen Wald und Fluss ist ohne Interesse.

Zwischen Wald und See erstrecken sich Bestände aus *Filipendula Ulmaria cop.-soc.* und *Carex aquatilis soc.*, welche unvermittelt in die Wasservegetation des Sees übergehen.

Oberhalb dieser Alluvialbildung wird das Tal der Warsuga merklich breiter. Es erscheinen eine Menge Alluvialinseln mit Birkenwald — Betuletum herbosum — und dichtem Weidengebüsch am Flusse.

Das Talgehänge ist mit Betuleto-Piceta, die ebene Fläche oben mit Fichten-, seltener mit Kiefernwäldern bedeckt. Der Fluss und insbesondere die engen Durchgänge zwischen den Inseln sind dicht mit *Equisetum heleocharis limosum* und mit *Carex aquatilis* verwachsen; sehr oft sieht man im ruhigen Wasser Blätter von *Nuphar* schwimmen.

Oberhalb der Inseln wird das Tal der Warsuga schmäler und die Strömung schneller. Folgende, am rechten Ufer aufgenommene Associationsreihe kann uns am besten einen Ueberblick über die Verteilung der Pflanzenvereine geben.

No. 98. 30. VII. 1913.

Die Ebene zu beiden Seiten des Flusstals ist von einem typischen Picetum myrtillosum eingenommen mit Beimischung von Empetrum nigrum cop.-soc.

I. Etage: *Picea excelsa soc.*, bis zu 20 Meter hoch und 35 cm dick. Der Durchmesser einiger umgestürzter Bäume betrug bis zu 50 cm.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.*, 12 Meter hoch, 13 cm im Durchmesser.

III. Reichlicher Fichtennachwuchs. Dichte der I. und II. Etage 3—4—5.

V. Der dichte Moosteppich besteht aus *Hylocomium proliferum, Hypnum Schreberi soc., Nephroma arcticum sp.*

No. 98a. 30. VII. 1913.

Ca. 0,25—0,32 Kilometer vom Rande des Talgehänges beginnt ein typisches Sphagnetum piceosum. Der Uebergang dorthin ist ganz allmählich, durch die Stadien: Picetum myrtillosum ⇄ Picetum mit *Betula nana* + *Poly-*

trichum + *Sphagnumflecken* + *Ledum palustre* ⇄ Picetum sphagnosum ⇄ Sphagnetum piceosum.

Der Talhang ist mit einem Betuleto-Picetum myrtillosum bedeckt. In ca. 6 Meter Höhe über dem Flusse befindet sich ein von Wald entblösster Flecken, dessen sandig-steiniger Boden mit einem Flechtenteppich aus *Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia coccifera* bedeckt ist, und vereinzelte *Epilobium angustifolium* und *Rubus arcticus.*

No. 99. 31. VII. 1913.

Am Fusse des Talgehänges zieht sich ein schmaler Saum eines Betuletum herbosum aus strauchförmigen, ca. 5 bis 6 Meter hohen Birken hin. Sol.-sp. kommt *Populus tremula* von 2 Meter Höhe vor, sal. *Salix caprea* und hunge bos 0,7 Meter hohe Fichten.

Die Bodenvegetation besteht aus *Cornus suecica sop.-soc., Epilobium angustifolium, Trollius europaeus cop., Solidago virgaurea lapponica sp., Galium boreale sp., Saussurea alpina sp., Equisetum silvaticum sp., Geranium silvaticum cop., Vaccinium uliginosum cop.;* am Waldesrande wächst *Rubus articus sp.-cop. gr.*

No. 100. 31. VII. 1913.

Unmittelbar am Rande des Birkenwaldes beginnt der breite Strand, dessen oberer Teil mit einer steinigen Wiese mit vorherrschenden Associationen: Vaccinietum uliginosae und Callunetum herbosum eingenommen ist. Annotiert wurden folgende Pflanzen:

Anthoxanthum odoratum
Equisetum boreale copgr.
Aera caespitosa cop.
Dianthus superbus sp.
Agrostis borealis cop.
Melampyrum silvaticum sp.
Trollius europaeus cop.
Epilobium angustifolium spgr.
Pinguicula vulgaris spgr.
*Calluna vulgaris cop.-soc.**)
*Vaccinium uliginosum cop.-soc.**)
Astragalus arcticus sp.
Antennaria dioeca sp.
Solidago virgaurea lapponica sol.
Achillea millefolium sp.

Bäume als Pioniere des Waldes: *Picea excelsa sol.* bis zu 0,53 Meter hoch. *Betula tortuosa sp.,* 0,7—2 Meter hoch. *Salix glauca* x *phylicifolia sp., Salix hastata copgr.* Ueberall tritt Flussgeröll an die Oberfläche.

*) Stellenweise vorherrschend.

Näher zum Flusse, in einer kleinen Vertiefung, welche einst von einem Flussarme eingenommen worden ist, geht die Steinige Wiese in ein schmales Weidengestrüpp — ein Salicetum phylicifoliae — über.

No. 101. 31. VII. 1913.

Es besteht aus:

Salix phylicifolia
Salix glauca x *phylicifolia*
Carex caespitosa
Carex canescens cop.
Phalaris arundinacea cop.-soc.
Equisetum boreale sp.
Geranium silvaticum sp.
Veronica longifolia sp.
Filipendula Ulmaria sp.
Melampyrum pratense sp.
Galium boreale sp.

No. 102. 31. VII. 1913.

Der zwischen dem Salicetum und dem Flusse sich hinziehende Teil der Steinigen Wiese hat eine etwas andere floristische Zusammensetzung, nämlich folgende:

Equisetum boreale sp.
Agrostis borealis sp.
Calamagrostis neglecta sp.
Trollius europaeus sp.
Astragalus arcticus sp.
Dianthus superbus sp.
Epilobium angustifolium
Salix hastata sp.
Calluna vulgaris sp.
Hieracium spec. sp.
Bartschia alpina sol.
Achillea millefolium sp.
Campanula rotundifolium sp.
Antennaria dioeca sp.
Rubus saxatilis
Euphrasia curta sp.
Geranium silvaticum
Galium boreale.

Das Fehlen hier von *Vaccinium uliginosum* und das geringe Vorkommen von *Calluna vulgaris* sind wohl durch die grössere Nähe des Flusses zu erklären; der Rasen ist hier übrigens voller Lücken und viel weniger dicht, als oben. Unmittelbar am Flusse wachsen: *Carex caespitosa, Carex aquatilis, Caltha palustris, Comarum palustre, Allium sibiricum, Pedicularis sceptrum.*

b) Von der Tjuverenga bis zum Jusij.

Bis zu der in 20 Kilometer oberhalb der Kitsasara befindlichen Mündung des Jusij folgt eine Stromschnelle der anderen, von denen die bedeutendsten die Tjuverenga, ca. 5 Kilometer von der Kitsasara entfernt, und der Jotun sind.

Ueberall sind hier am Flussufer Gneisfelsen sichtbar. So schieben sich an der Tjuverenga zwei niedrige Felsen direkt in den Fluss hinein. In ihren Ritzen und Spalten konnte man folgende Pflanzen sehen:

No. 103. 31. VII. 1913.

Salix hastata	*Molinia coerulea*
Equisetum boreale	*Primula stricta*
Allium sibiricum	*Hieracium spec.*
Comarum palustre	*Galium boreale*
Pinguicola vulgaris	*Achillea millefolium*
Rubus arcticus	*Veronica alpina*
Saxifraga nivalis	*Solidago virgaurea lapponica.*
Cerastium alpinum	

Der steinig-sandige Strand ist selten so breit, wie in No. 101—102. Meist ist er zwischen der Tjuverenga und Jusij schmal und enthält, wenn man vom Fluss zum Talgehänge steigt, die Associationen in folgender Reihenfolge:

1. Die litorale Zone ist schwach ausgebildet und fehlt nicht selten vollständig. Besteht aus *Carex aquatilis* und *Equisetum heleocharis var. limosum*-Beständen.

2. Der untergetauchte Strand. Die Pflanzen bilden keinen Rasen; hier wachsen vor allem *Caltha palustris.*

3. Der untere Gürtel der Zone der steinigen Wiesen; vorherrschend sind die Associationen Molinietum coeruleae und Caricetum mit:

No. 104. 31. VII. 1913.

Dianthus superbus, Solidago virgaurea lapponica, Allium sibiricum, Bartschia alpina, Euphrasia curta, Equisetum boreale, Agrostis borealis, Antennaria dioica, Campanula rotundifolia, Salix hastata, Galium boreale, Trollius europaeus, Pedicularis sceptrum.

Dieser Gürtel geht nach unten in den untergetauchten Strand über, nach oben in den oberen Gürtel der steinigen Wiesen.

4. Der obere Gürtel der Zone der steinigen Wiesen ist durch die Associationen Callunetum vulgaris herbosum und Vaccinietum uliginoso-herbosum vertreten. Ausserdem kann man hier Vertreter des unteren Gürtels finden, sowie *Vaccinium vitis idaeae, Cirsium heterophyllum sp., Geranium silvaticum.* Nicht selten trifft man hier niedrige (1 Meter) hohe *Alnus borealis.*

5. Birkenwald, der nicht selten mit Weidengebüsch umsäumt ist und auf dem Talhange durch ein Betuleto-Picetum myrtillosum oder Picetum myrtillosum ersetzt wird.

Die Pflanzenvereine der breiten Alluvialbildungen — des Strandes und des Talhanges — lassen sich am besten durch

folgende Associationsreihen, von unten nach oben gerechnet, charakterisieren:

No. 105. 31. VII. 1913.

1. Rechtes Flussufer. Unterer Gürtel der steinigen Wiesen auf dem Strande: Caricetum. Oberer Gürtel der steinigen Wiesen: Associationen: Callunetum vulgaris mit *Vaccinium uliginosum cop., Molinia coerulea cop., Alnus borealis sp.-copgr.* u. a. Pflanzen, welche in No. 104 (Seite 85) aufgezählt worden sind.

No. 106. 31. VII. 1913.

Die Alluvialterrasse: Betuletum herbosum. Birke bis zu 15 Meter Höhe, 18—20 cm im Durchmesser. Bodenvegetation:

Calamagrostis phragmitoides soc.
Geranium silvaticum cop.
Filipendula Ulmaria cop.
Majanthemum bifolium cop.
Galium boreale sp.
Trientalis europaea sp.
Cirsium heterophyllum sp.
Equisetum silvaticum sp.
Cornus suecica spgr.
Paris quadrifolia sol.
*Rubus articum cop.**)
Geum rivale sp.

Boden: fluviatiler Sand.

In einem Tümpel im Walde wurden annotiert: *Equisetum heleocharis soc., Comarum palustre;* Moose. An den Rändern *Salices, Alnus borealis.*

No. 107. 31. VII. 1913.

Näher zum Fusse des Talgehänges wird das Terrain niedriger und sumpfiger. Die Birke ist hier nur 10 Meter hoch, bei einem Durchmesser von ca. 13 cm. Die Dichte des Waldes ist 4.

Die Feldschicht in diesem Betuletum caricosum besteht aus:

Equisetum heleocharis var. limosum cop., Comarum palustre cop.-soc., Carex gracilis cop., Rubus chamaemorus spgr., Equisetum silvaticum sp., Galium palustre sp., Carex canescens spgr.

Moose: *Sphagnum spec.;* zwischen den zahlreichen Höckern ausserdem *Drepanoclados exannulatus.* Die Höcker sind bis zu 17 cm hoch.

Näher zum Talgehänge erscheinen *Betula nana, Salix Lapponum;* in den Vertiefungen zwischen den Höckern dominiert *Sphagnum.*

---

*) Am Waldrande.

Das Betuletum caricosum geht in ein kleines Sphagneto-Betuletum piceosum über, welches auf dem Talgehänge durch ein Betuleto-Picetum myrtillosum mit *Vaccinium myrtillus cop.-soc.* oder *Empetrum nigrum soc.* + *Vaccinium uligininosum cop.* ersetzt wird. Ausserdem wurden hier *Cornus suecica cop., Pirola minor sp., Rubus arcticus sp., Geranium silvaticum sp., Festuca ovina sp.* und von Moosen — *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum* beobachtet. Der obere Teil des Talgehänges ist mit einem typischen Picetum myrtillosum mit *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum, Cladonia rangiferina, Lycopodium annotinum* bedeckt.

An offenen Stellen wächst cop. — *Antennaria dioica.* Ausser der Birke und Fichte kommen ca. 1,5 Meter hohe Kiefern und sp. — *Juniperus communis* vor.

Oben auf der Ebene wächst ein Kiefernwald mit *Vaccinium myrtillus* und *Hypnum Schreberi;* ausserdem kommen auch gemischte Birken- und Fichtenwälder vor. Der Boden des Talgehänges ist Moränensand mit kleinem Geröll.

2. Die zweite Associationsreihe wurde auch dem rechten Flussufer, jedoch oberhalb der ersten, entnommen.

Strand: Caricetum.

No. 109. 31. VII. 1913.

Alluviale Terrasse. Am Rande des Flusses: Salicetum phylicifoliae mit *Salix phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia, Salix hastata.*

No. 110. 31. VII. 1913.

Vorherrschend ist ein Betuleto-Picetum sphagnosum. Makrorelief: ebene Alluvialbildung. Mikrorelief: Höcker bis zu 17 cm Höhe. Boden: dünne, feuchte Torfschicht.

I. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.,* bis zu 9—10 Meter Höhe, 13 cm Dicke. *Picea excelsa cop.-soc.,* 10—11 Meter hoch, 10 bis 13 cm dick.

II. Etage: *Populus tremula sp.*

III. Reichlicher Fichtennachwuchs, so z. B. auf 4,5 Quadratmeter 2 Fichten à 0,7 und 1,5 Meter.

Dichte der I. Etage 1—2. Unterholz: *Betula nana cop., Salix glauca* x *phylicifolia cop.*

IV. Bodenvegetation:

*Galium boreale sp.**)
Carex canescens cop.
*Linnaea borealis**)
Comarum palustre cop.
*Cassandra calyculata spgr.**)
*Vaccinium vitis idaea**)
Equisetum boreale
Ledum palustre sp.
Galium uliginosum
*Rubus arcticus**)

V. Dichter Teppich aus *Sphagnum soc.*

Am interessantesten ist hier das Vorkommen der sonst auf der Halbinsel Kola seltenen *Cassandra calyculata.*

Weiter vom Flusse entfernt, am Fusse des Talgebirges, werden auf dem sandig-steinigen Boden erratische Blöcke sichtbar, welche nicht selten in grossen Haufen geschichtet sind. Hier wuchsen Birken und bis zu 18 Meter hohe Fichten.

No. 111. 31. VII. 1913.

Das Betuleto-Picetum sphagnosum ist durch ein Betuleto-Picetum myrtillosum ersetzt. Die Bodenvegetation besteht aus:

Vaccinium uliginosum copgr.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Festuca ovina sp.
Empetrum nigrum sp.-copgr.
Melampyrum pratense sp.
Calluna vulgaris solgr.

Moose: *Dicranum scoparium, Racomitrium microcarpum, Polytrichum commune, Hypnum Schreberi.* Flechten sind vor allem auf den Blöcken verbreitet, nämlich: *Cladonia coccifera, Nephroma arctica, Cladonia bellidiflora, Cladonia fibriata v. simplex, Cladonia deformis.*

No. 112. 31. VII. 1913.

Das sanft geneigte Talgehänge ist mit einem Picetum sphagnosum bedeckt, einem für solche Lokalitäten recht seltenen Pflanzenvereine.

Höhe der Fichten: bis 9 Meter, Durchmesser: 10—13 cm. Bodenvegetation:

Vaccinium uliginosum cop.
Vaccinium myrtillus cop.
Empetrum nigrum cop.
Vaccinium oxycoccus cop.
Ledum palustre cop.
Betula nana cop.
Carex globularis cop.
Rubus chamaemorus cop.

Ein dichter Sphagnumteppich.

Der obere, steilere Teil des Talgehänges ist mit einem Picetum myrtilloso-empetrosum bedeckt, mit

*) Auf den Torfhöckern.

Betula tortuosa sp. und 20—25 Meter hohen und 35 cm dicken *Picea excelsa soc.*

Oben erstreckt sich ein Pinetum empetroso-cladoniosum, mit *Betula tortuosa sp.* (stellenweise cop.-soc.), *Hypnum Schreberi sp.-cop., Cladonia rangiferina cop.-soc.* Die Höhe der *Pinus lapponica* beträgt bis zu 15 Meter, der Durchmesser bis zu 28 cm.

Auch hier besteht das Talgehänge aus Moränenmaterial und ist nur unter dem Picetum sphagnosum mit einer Torfschicht bekleidet.

3. Die dritte Associationsreihe wurde auf dem rechten Flussufer, jedoch zwischen der ersten und zweiten, entnommen. Die alluviale Terrasse fehlt hier jedoch. Der Strand ist mit Cariceta, Molinieta coeruleae, Calluneta vulgaris etc. bedeckt, welche fast unvermittelt in die Pflanzenvereine des Talgehänges übergehen. Nur an dessen Fusse finden wir ein kleines Salicetum herbosum mit einigen Birken.

No. 113. 31. VII. 1913.

Das sanfte Talgehänge ist mit einem Picetum myrtillosum mit Betula nana bedeckt. Dichte der I. und II. Etage: 4—5. In 5 cm Tiefe Moränengeröll.

No. 114. 31. VII. 1913.

Oben ist ein Betuleto-Picetum myrtillosum vorherrschend mit *Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Hypnum Schreberi* oder auch ein Picetum myrtillosum mit einer Dichte von 5—6—7.

No. 115. 1. VIII. 1913.

Gehen wir jetzt zu einem Betuletum myrtilloso-herbosum über, dessen Hauptinteresse darin besteht, dass seine Feldschicht sowohl aus Vertretern der hainartigen Birkenwälder — der *Betuleta herbosa* — als auch der Fichtenwälder — *Piceta myrtillosa* — besteht. Es befindet sich auf einer ca. 35 Meter breiten Alluvialbildung, welche zwischen unseren oben geschilderten 3 Associationsreihen und dem unten zu erwähnenden Felsen (No. 116) gelegen ist.

I. Etage: *Picea excelsa, 20—22* Meter hoch, 40 cm im Durchmesser, sp.-cop. Näher zum Fusse des Talgehänges herrscht die Fichte vor.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 15—16 Meter hoch, 20 cm im Durchmesser, soc. näher zum Flusse, jedoch ist es unmöglich, eine genaue Grenze zwischen dem Areal des Vorherrschens der Birke und dem der Fichte zu ziehen. Es wäre vielleicht richtiger, den Wald unserer Alluvialbildung als aus drei Associationen bestehend aufzufassen, nämlich aus einem Picetum myrtillosum, Betuletum herbosum und als Zwischenassociation — einem Betuletum myrtilloso-herbosum. Dichte der I. und II. Etage: 7—8.

III. Unterholz: *Ribes glabellum* und *Sorbus glabrata* — näher zum Flusse — und *Juniperus communis* — näher zum Fusse des Talgehänges.

IV. Feldschicht:

*Dryopteris Linnaeana**)
Equisetum silvaticum
Polygonum viviparum
Aera flexuosa
Festuca ovina vulgaris
Betula nana
*Pirola minor**)
*Vaccinium myrtillus**)
*Linnaea borealis**)
Geranium silvaticum
*Galium palustre***)
Veronica longifolia sp.
Rubus arcticus sp.
*Comarum palustre***)

Auch hier sehen wir die Vertreter des Fichtenwaldes und des hainartigen Birkenwaldes einander durchdringen. Am Waldrande, wo der Strand beginnt, wurden folgende Pflanzen annotiert:

Carex brunnescens sp.
Calamagrostis phragmitoides spgr.
Dianthus superbus sp.
Agrostis boreal. copgr.
Caltha palustris sp.
Geranium silvatic. spgr.
Campanula rotundifolia lapponica
Filipendula Ulmaria spgr.
Cornus suecica cop.
Epilobium angustifolium
Solidago virgaurea lapponica sp.-cop.
Hieracium spec.
Cirsium heterophyllum sol.

2 Kilometer unterhalb der Mündung des Jusij tritt am Talgehänge des rechten Flussufers ein Felsen an die Oberfläche. Der ca. 4—5 Meter hohe Gneisblock tritt so nahe an den Fluss heran, dass er an seinem Fusse nur für einen ganz schmalen Strandsaum Platz lässt. Oben auf dem Moränenboden wächst ein P i c e t u m m y r t i l l o s u m.

No. 116. 1. VIII. 1913.

In den zahlreichen Ritzen und Spalten des Felsens wurden folgende Pflanzen annotiert:

---

*) Vertreter des *Picetum myrtillosum.*
**) An feuchteren Stellen, wo auch *Sphagnum*flecken vorhanden sind.

Dryopteris Linnaeana	*Cerastium alpinum lanatum*
Cystopteris fragilis	*Saxifraga nivalis*
Polypodium vulgare	*Campanula rotundifolia.*

Flechten: *Gyrophora vellea, Rinodina contragosa, Cladonia furcata, var. racemosa.*

In der Mitte des Felsens befindet sich eine Höhlung, aus welcher eine, offenbar stark kalkhaltige Quelle sprudelte, denn eine Kalkschicht bedeckte sowohl die Wände der Höhle als auch die sie bekleidenden Moose. Dieses Vorkommen von Kalk ist desto weniger unwahrscheinlich, als ja Rippas zwischen Jusij und Kitsasara Kalkfelsen gefunden hat.

Die Wände der Höhle sind mit einem grünen Anflug von Algen bedeckt. Die Moose sind. mit *Ochrolechia tartarea var. thelephroides* bewachsen. Im kalten Quellwasser wachsen in grosser Menge *Epilobium alsinefolium,* zerstreut *Myosotis caespitosa.* Auf dem nassen Sande zwischen dem Fusse des Felsens und dem Flusse finden wir *Carex vesicaria* und *Phaca frigida.*

3. **Von der Mündung des Jusij bis zum Wasserfall der Warsuga.**

a) Die Mündung des Jusij.

Der Jusij gehört zu den bedeutendsten Zuflüssen der Warsuga. Seine auf ihrem rechten Ufer befindliche Mündung liegt zwischen niedrigen, mehr oder weniger mit Wald bewachsenen Anhöhen in einem von steilen Talgehängen umfassten Tale. Der Strand der Warsuga ist hier mit steinigen Wiesen bedeckt. Der untergetauchte Strand an der Spitze zwischen beiden Flüssen ist mit Beständen aus *Equisetum heleocharis limosum* und *Carex aquatilis* bewachsen, so, wie wir es schon früher an der Mündung der Pana in die Warsuga gesehen haben.

Die ebene Oberfläche der Anhöhen am rechten Flussufer ist mit Torfmooren und Wäldern bedeckt, wobei die letzteren nur die näher zum Rande des Talgehänges gelegenen Partien einnehmen, während, je mehr wir uns von ihm entfernen, die Moräste an Mächtigkeit und Ausdehnung zunehmen.

Unmittelbar bei der Mündung des Jusij erstrecken sich jedoch die Moräste fast bis an den oberen Rand des Talhanges. Ihre Mächtigkeit ist gering und beträgt auf dem dem Jusij am nächsten gelegenen Moore nur 45 cm. Der Untergrund wird von der sandig-steinigen Moräne gebildet. Hier finden wir ein typisches Sphagnetum myrtillosum mit:

No. 117. 1. VIII. 1913.

Carex globularis cop., Eriophorum vaginatum cop., Betula nana copgr., Vaccinium vitis idaea cop., Vaccinium myrtillus cop.-soc., Cladonia rangiferina, Cladonia coccifera, Polytrichum.

Vereinzelte Fichten von 0,7 Meter Höhe.

Nach Norden hin erstrecken sich die Moore mehrere Kilometer weit, nach W. hin, wo der Wald beginnt, wird die Mächtigkeit des Torfes bald geringer und überall treten erratische Blöcke zum Vorschein. Die zerstreuten Fichten erreichen hier eine bedeutende Höhe, nämlich 10 Meter bei einem Durchmesser von 17 cm.

No. 118. 1. VIII. 1913.

Vereinzelt kommen auch Birken von obstförmigem Typus vor. Reichlicher Fichtennachwuchs.

Die Feldschicht dieses Sphagnetum piceosum besteht aus *Equisetum silvaticum, Empetrum nigrum cop., Betula nana cop.-soc., Salix glauca* x *phylicifolia, Carex sparsiflora.*

Moose: *Sphagnum spec. soc., Hypnum Schreberi.* Flechten: *Nephroma arctica.*

Dieses Sphagnetum piceosum wird nach W. hin am Rande des Talgehänges von einem Betuleto-Picetum myrtilloso-empetrosum abgelöst.

No. 119. 1. VIII. 1913.

Das Makrorelief ist hier eben, mit einer schwachen Neigung zum Flusstale hin. Mikrorelief: eben, ohne Torfhöcker, jedoch stellenweise liegen in kleinen Vertiefungen Haufen von kantigen Gneisblöcken und Moränengeröll herum, die nur zum Teil mit Vegetation bedeckt sind.

Boden: grober Moränensand mit dünner, trockener Humusschicht. In 25 cm Tiefe — Steine.

I. Etage: *Picea excelsa cop.-soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.*

Die beiden Etagen sind nicht scharf abgegrenzt.

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.* Nachwuchs fehlt.

Dichte der I. und II. Etage 1—2—3.

Analysen von Stammproben: *Picea excelsa,* cf. Regel, 1. c. No. 9. *Betula tortuosa:* ibidem No. 9.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	4	7,5
	4	7,5
	0,45	
	2	2,5
	0,5	
	3,5	5
Betula tortuosa	4,5	7,5 zweistämmig.
	2,2	strauchförmig.
	3	strauchförmig.
	0,7	5 — vielstämmig.
	3	strauchförmig.
	3	strauchförmig.
Juniperus communis		strauchförmig.

IV. Feldschicht:

Lycopodium annotinum solgr.
Carex globularis sp.-cop.
Equisetum silvaticum sp.
*Betula nana cop.**)
*Ledum palustre cop.**)
Vaccinium uliginosum cop.
Solidago virgaurea lapponica sol.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium vitis idaea copgr.

V. Bodenschicht: Moose sind besonders zwischen den Gesteinsblöcken und näher zum Moore hin verbreitet (in der Liste unten mit einem Stern bezeichnet). Beobachtet wurden folgende Arten:

Racomitrium microcarpum
Hypnum Schreberi
Dicranum majus
*Polytrichum commune**
Polytrichum strictum
*Aulacomnium palustre**
*Sphagnum spec.** — fleckenweise.

Flechten nur auf trockenem, ebenem, sandigem Boden — *sp.-cop. Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia gracilis.*

No. 120. 1. VIII. 1913.

Wenn wir uns in westlicher Richtung parallel dem Flusstale bewegen, so gelangen wir bald in ein neues B e t u l e t o - P i c e t u m m y r t i l l o s o - e m p e t r o s u m, welches dem soeben geschilderten äusserst ähnlich ist.

Makrorelief: eben, mit schwacher Neigung zum Flusstale. Mikrorelief: Höcker; die Ansammlungen von eckigen Felsblöcken fehlen.

Boden: Rasen 2,5 cm.
A_1 Humus 5 cm.
A_2 Bleicherde 7,5 cm.
B_1 Braunerde } 7,5 cm.
B_2 Ortstein }
Untergrund: Moränensand.

---

*) Auf den Geröllhaufen.

I. Etage: *Picea excelsa cop.,* bis 25 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.*

III. Unterholz: nicht vorhanden. Reichlicher Fichtennachwuchs.

Dichte der I. und II. Etage 1—2—3—4—5.

IV. Feldschicht:

Dryopteris Linnaeana spgr.
Festuca ovina sp.
Aera flexuosa
Luzula pilosa sol.-sp.
Vaccinium uliginosum cop.-soc.
Pirola secunda sol.
Rubus arcticus sol. sp.
Empetrum nigrum sol.
Solidago virgaurea lapponica sol.
Vaccinum vitis idaea cop.
*Vaccinum myrtillus sp.-cop.**)

V. Bodenschicht: Moose, besonders reichlich, wo die Dichte des Waldes bedeutend ist; annotiert wurden folgende:

*Hypnum Schreberi**)
*Hylocomium proliferum**)
Polytrichum commune
Polytrichum juniperinum
Dicranum congestum.

Flechten: *Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia silvestris, Nephroma arctica.*

Analyse von Baumstämmen: *Picea excelsa,* cf. Regel, l. c. No. 10.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	0,4	
	10	12,75
	15	18
	1	
	liegender Stamm	30
	10	10
	1	
	1,4	
	13	12,5
	0,5	
	12,75	
	15	
	0,43	
	0,45	
	0,8	
Betula tortuosa	7	8 vielstammig.

Beide Betuleto-Piceta myrtilloso-empetrosa werden von einer besonderen Association getrennt, — einem Piceto-Betuletum myrtilloso-herbosum, welches die Vertreter der Fichtenwälder und hainartigen Birkenwälder enthält und sich am Rande des Talgehänges in einer kleinen Bodenvertiefung befindet.

---

*) Cop.-soc., wo die Dichte des Waldes 4—5 beträgt.
*) Wo die Dichte des Waldes 4—5 beträgt.

No. 121. 1. VIII. 1913.

Makrorelief: ebene, schwach zum Flusstale geneigte Stelle in einer Bodenvertiefung. Mikrorelief: Höcker, sehr unregelmässige Form, mit grossen Löchern zwischen ihnen, welche nicht selten versumpft sind. Boden: feuchter Sand mit einer Schicht torfartigem Humus; im 25 cm Tiefe — Steine.

I. Etage: *Picea excelsa cop.-soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sol., Sorbus glabrata sol.*

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	20	36
	10	12,75
	liegender toter Stamm	36
	2,15	
	2,2	2,5
	2,5	
Betula tortuosa	1,5	
	1	
	9	7,5
	7	7,5
	5	7,5
	12	17
Juniperus communis	Strauch.	
Sorbus glabrata	2 Sträucher.	

IV. Feldschicht:

Es dominieren die Vertreter des Betuletum herbosum, besonders zwischen den Höckern, wo der Boden stellenweise sumpfig ist. Auf den Höckern und bei den Fichtenstämmen wachsen die Vertreter des *Picetum myrtillosum* (in der Liste mit einem *) bezeichnet). Annotiert wurden folgende Arten:

*Carex canescens cop.-soc.***)
Equisetum silvaticum cop.-soc.
Calamagrostis phragmitoides
Festuca rubra sol.-sp.
Ranunculus borealis spgr.
Trollius europaeus cop.
*Dryopteris Linnaeana sp.**)
*Allium sibiricum sol.***)
Cornus suecica sp.-cop.
*Melampyrum silvaticum cop.**)
Cirsium heterophyllum
*Comarum palustre solgr.***)
Filipendula Ulmaria cop.
*Rubus saxatilis sp.**)
Geum rivale sol.
Viola montana sol.
*Trientalis europaea sp.**)
*Linnaea borealis spgr.**)
*Vaccinium vitis idaea cop.**)
*Majanthemum bifolium spgr.***)
Saussurea alpina sp.
Solidago virgaurea lapponica cop.

---

*) Auf Höckern und am Fusse von Baumstammen.

**) Auf feuchten Stellen, wo auch *Salix spec. sp.*

V. Bodenschicht: Moose

Calliergon stramineus
Aulacomnium palustre
Oncophorus Wahlenbergii
Drepanocladus uncinatus
Stereodon arcuatus.

b) Die Warsuga zwischen dem Jusij und dem Wasserfalle.

α. Bis zum Rewui.

Oberhalb der Mündung des Jusij bis zur Stromschnelle Rewui ist die Warsuga von typischen steinigen Wiesen (Molinieta, Cariceta etc.) eingefasst oder mit dichtem Weidengebüsch oder auch mit Betuleta herbosa (mit *Geranium silvaticum, Poa pratensis, Calamagrostis phragmitoides, Phalaris arundinacea, Lonicera coerulea, Filipendula Ulmaria* etc.). In den Birkenwäldern auf den Alluvionen findet man nicht selten Pfützen und Wasserlachen — Reste von Altwassern. Die ebene Oberfläche zu beiden Seiten des Flusstales ist mit *Sphagnum*-mooren bedeckt, mit lichten Wäldern, wie wir sie bei der Mündung des Jusij gesehen haben (No. 119, 120). Viel seltener kommen dichte Piceta myrtillosa vor.

Häufig sieht man Inseln mit seichten Flussarmen dazwischen, welche mit *Equisetum heleocharis, Caltha palustris, Petasites laevigatus* und an den Rändern mit *Carex aquatilis* bewachsen sind.

β. Fluss-Seen oberhalb des Rewui.

Oberhalb des Rewui ändert sich der Charakter des Flusses vollständig. Das Tal der Warsuga wird breit, die Ufer sind so niedrig, dass das Talgehänge vollständig schwindet, die Strömung sehr langsam, kleinere Stromschnellen sind sehr selten und grössere kommen überhaupt nicht vor. Der Fluss wird hier bis zu 100—130 Meter breit, die Tiefe beträgt 1,5—3 Meter. Der Boden ist mit Sand oder Schlamm bedeckt. Häufig verbreitert sich die Warsuga und bildet seenartige Erweiterungen, welche nach Messungen von Rippas bis zu 270 Meter breit werden. Nicht selten sieht man Inseln und Buchten. Dieses Stück des Flusses zieht sich in östlicher und südöstlicher Richtung fast bis zum grossen Wasserfalle der Warsuga, welcher sich 40 Kilometer oberhalb der Rewui-Stromschnelle befindet.

No. 122. 3. VIII. 1913.

Die Wasservegetation des Flusses ist hier überaus reich. Dichte Bestände aus *Potamogeton gramineus, Potamogeton alpinus, Potamogeton perfoliatus, Potamogeton sparganiifolius, Sparganium affine zosterifolium, Nuphar pumilum* bedecken den Boden. Seltener kommen *Utricularia vulgaris* und *Nymphaea candida* vor. Stellenweise sieht man kleine Bestände aus *Scirpus lacustris* und *Hippuris vulgaris fluitans.*

No. 123. 3. VIII. 1913.

Die litorale Zone besteht aus mehr oder weniger reinen *Carex aquatilis, Equisetum heleocharis, Caltha palustris, Petasites laevigatus*-Beständen, welche sich gegenseitig ablösen. Uebrigens wird letztere Pflanze, welche zudem weniger dichte Bestände bildet, auf diesen, sich durch ruhige Strömung auszeichnenden Strecken oft durch *Caltha palustris*-Bestände ersetzt. Viel seltener und unmittelbar am Ufer wurden im Wasser kleine *Menyanthes trifoliata*-Bestände notiert.

Die niedrigen, aus alluvialen Aufschüttungen bestehenden Ufer sind mit Wiesen aus *Carex aquatilis soc.* oder *Calamagrostis phragmitoides soc.*, und *Phalaris arundinacea soc.* oder auch mit Weidengebüsch aus *Salix phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia* bedeckt. Die Associationen des trockenen Bodens grenzen hier unmittelbar an die der litoralen Zone. Der trockene Strand ist hier nicht ausgeprägt, der untergetauchte ist mit C a r i c e t a a q u a t i l i s bedeckt oder fehlt ganz.

Auf einer der niedrigen alluvialen Inseln wurden folgende Associationen beobachtet:

No. 124. 3. VIII. 1913.

Im Zentrum dominiert ein dichtes S a l i c e t u m p h y l i c i f o l i a e aus *Salix phylicifolia, Salix glauca x phylicifolia* mit *Ranunculus repens f. latisecta, Veronica longifolia, Filipendula Ulmaria.* An den Rändern, am Flussufer, zieht sich ein schmaler Wiesenstreifen — C a l a m a g r o s t i d e t o - P h a l a r i d e t u m aus *Calamagrostis phragmitoides* und *Phalaris arundinacea soc.* hin mit Beimischung von *Veronica longifolia, Filipendula Ulmaria, Ranunculus borealis.*

No. 125. 3. VIII. 1913.

Unmittelbar am Wasser herrscht *Carex aquatilis* vor.

Häufig kommen die Saliceta auch in Verbindung mit den Cariceta aquatilis vor, mit denen sie durch allmähliche Uebergänge verbunden sind. Das Caricetum aquatilis gehört zu den charakteristischsten Associationen der sumpfigen, niedrigen Alluvialböden.

Die höheren und trockneren Alluvialbildungen am Flusse sind mit Birkenwäldern — Betuleta herbosa — bedeckt. Sie werden von einem schmalen, sandigen Strande umsäumt.

No. 126. 3. VIII. 1913.

Als Beispiel möge folgendes Betuletum herbosum dienen, welches auf einer kleinen Insel beobachtet wurde. Makrorelief: eben. Mikrorelief: eben. Boden: rötlicher Alluvialsand; in 0,6 Meter Tiefe kleine Flusssteine.

I. Etage: *Picea excelsa sol.*, bis zu 25 Meter Höhe.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*, Höhe 15 Meter, Durchmesser 16 cm.

III. Unterholz: *Ribes glabellum sol.* Spärlicher Birkennachwuchs.

Dichte der I. Etage 5—6—7.

IV. Feldschicht:

Calamagrostis phragmitoides cop.-soc.
Poa nemoralis sp.
Aera caespitosa sp.
Trollius europaeus cop.
Filipendula Ulmaria sol.
Epilobium angustifolium sp.
*Trientalis europaea sp.**)
Solidago virgaurea lapponica sp.-cop.
Galium boreale sp.
Saussurea alpina sp.
Campanula rotundifolia sp.
Geranium silvaticum cop.
*Equisetum silvaticum sp.**)
*Linnaea borealis sp.**)
*Vaccinium vitis idaea sp.**)
*Pirola minor sp.**)
*Rubus arcticus**)
Veronica longifolia sp.
*Melampyrum pratense sp.**)
*Vaccinium myrtillus cop.**)

Auf offenen Stellen in der Nähe des Waldrandes herrscht *Phalaris arundinacea* vor.

Der schmale sandige Strand ist mit einem aus *Molinia coerulea cop.-soc., Allium sibiricum, Carex aquatilis* u. a. bestehenden Rasen bedeckt.

Ausser den Birkenwäldern auf den Alluvionen kommen auf beiden Flussufern auch Nadelwälder vor, welche den Fluss in

---

*) An schattigen Stellen am Fusse der Bäume, insbesondere der Fichten.

einem schmalen Streifen begleiten und in einer geringen Entfernung von ihm in Sphagnummoore übergehen, die von kleinen, mit Fichten bewachsenen Anhöhen begrenzt werden. Der Boden besteht hier aus Moränen-Ablagerungen.

No. 127. 3. VIII. 1913.

Wir wollen ein Picetum myrtillosum am linken Flussufer untersuchen. Makrorelief: schmaler Uferwall am Flusse. Mikrorelief: eben.

I. Etage: *Picea excelsa sp.-cop.*, 25 Meter hoch, 40 bis 42 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.*, 15 Meter hoch, 15 bis 18 cm dick.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.* 1,5 Meter hoch.

IV. Kräuterschicht:

Equisetum silvaticum sp.
Dryopteris Linnaeana sp.
Cornus suecica cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Vaccinium vitis idaea copgr.
Calamagrostis phragmitoides spgr.
Geranium silvaticum sp.
Rubus arcticus sol.-sp.
Epilobium angustifolium sol.
Pirola minor sol.
Trientalis europaea sp.

Moose: *Hypobryum ochrolencum, Polytrichum commune.*

No. 128. 3. VIII. 1913.

Die Ebene hinter diesem Walde ist mit einem Sphagnetum empetrosum bedeckt, welches folgende Pflanzen enthält:

*Carex borealis**)
Carex globularis cop.
Carex chordorrhiza sp.-cop.
Carex irrigua sp.
Eriophorum vaginatum cop.
Betula nana cop.
*Vaccinium uliginosum sp.**)
Vaccinium vit. idaea sol.
Ledum palustre sp.
Empetrum nigrum cop.
*Rubus chamaemorus cop.**)
Salix myrtilloides sp.
Andromeda polifolia spgr.
Cassandra calyculata spgr.
Salix lapponum sp.
Vaccinium microcarpa sp.-cop.

Moose: *Sphagnum spec. soc., Polytrichum spec.**)

Höhe der aus trockenem *Sphagnum* bestehenden Höcker ca. 35 cm, Breite ca. 0,7 Meter.

Auf niedrigen Moränenrücken inmitten des Moores wachsen *Picea excelsa sol.* (Höhe 8—10 Meter, 18 cm im Durchmesser) und Birken (Höhe 4—5 Meter, im Durchmesser 10 cm). Ausser den gewöhnlichen Zwergsträuchern wächst hier *Betula nana*

*) Nur auf den Torfhöckern.

sp.-cop. Der Boden ist mit Moosen, hauptsächlich *Polytrichum* bedeckt. Die höheren Moränenrücken und Hügel sind mit Fichtenwald und einem Teppich aus Flechten bedeckt.

Das Moor geht aber in das oben beschriebene Picetum über. An der Uebergangsstelle befindet sich ein Sphagnummoor mit *Carex,* in welchem wir folgende drei Associationen unterscheiden können:

No. 129. 3. VIII. 1913.

1. Caricetum rariflorae sphagnosum, welches in das Sphagnetum empetrosum übergeht. *Carex rariflora cop., Carex chordorrhiza copgr., Carex rostrata, var. borealis, Eriophorum vaginatum copgr., Comarum palustre solgr., Sphagnum sp. soc.*

No. 130. 3. VIII. 1913.

2. Caricetum vesicariae sphagnosum, am Waldrande. *Carex vesicaria* und *Sphagnum spec. soc.*

No. 131. 3. VIII. 1913.

3. Caricetum aquatilis sphagnosum zwischen 1 und 2, mit *Carex aquatilis* und *Sphagnum spec. soc.*

Boden in No. 1—3 — nasser Torf.

Wenige Kilometer unterhalb des Wasserfalles wird die Warsuga wieder schmäler, die Ufer höher, das Talgehänge steiler. Stellenweise kommt der Gneis zum Vorschein.

4. Der Wasserfall der Warsuga und der Ssergosero.

a) Die Ufer der Warsuga.

In ca. 120 Kilometer Entfernung von ihrer Mündung bildet die Warsuga einen ca. 10 Meter hohen Fall oder, wie man in Nordrussland sagt, einen Padun. Der Fluss durchbricht hier einen sich von N. nach S. erstreckenden Gneisrücken und stürzt, zwei Arme bildend, in zwei Stufen hinunter. Ca. 2 Kilometer unterhalb des Falles wird der Fluss vom Winterwege aus Warsuga nach dem Kamenski Lappendorfe überschritten. Dieser Punkt ist von der Kola-Expedition des Jahres 1898 astronomisch bestimmt worden und befindet sich auf 66° 19' 47" nördlicher Breite und 6° 38' 54" E vom Meridian von Pulkowo.

Die Felsen zu beiden Seiten des Falles sind mit Flechten und Moosen bewachsen *(Nephroma arcticum, Hypnum Schre-*

beri, Hylocomium proliferum), welche nicht selten einen recht dichten Teppich bilden, in welchem noch *Linnaea borealis, Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Ledum palustre, Empetrum nigrum* u. a. Zwergsträucher wachsen. Auch sieht man in den Felsspalten Farne wie *Dryopteris Linnaeana* und *Dryopteris Phegopteris* und, etwas seltener, *Polypodium vulgare, Athyrium filix femina.* Die nackten Felsen sind mit Krustenflechten bedeckt, in den Vertiefungen im Felsen, wo sich das Regenwasser ansammelt, kommen Rasen aus *Sphagnum* und *Rubus chamaemorus* vor.

Am rechten Ufer des Flusses und teilweise auch am Talgehänge, unmittelbar unterhalb des Falles, befindet sich ein kleiner Fichtenwald mit *Cornus suecica soc.,* welcher am Flusse von steinigen Wiesen und Weidengebüsch umgürtet wird.

Vertreter der steinigen Wiesen finden wir auch oben, beim Beginne des Falles.

Die Anhöhe, von welcher der Fluss abstürzt, ist hauptsächlich mit Kiefernwald bedeckt aus den Associationen Pinetum callunoso-cladoniosum und Pinetum empetroso-cladoniosum bestehend.

No. 132. 4. VIII. 1913.

Als Beispiel mag ein etwas unterhalb des Falles am linken Ufer befindliches Stück Waldes dienen.

No. 132 a. 4. VIII. 1913.

Makrorelief: Anhöhe mit steilem Abhang zum Fluss und sanftem in die andere Seite, 20 Meter über dem Flusse gelegen. Mikrorelief: eben.

Boden: A_1 Humus 5 cm.
A_2 Bleicherde 7,5 cm.
B_1 Braunerde } 7,5 cm.
B_2 Ortstein }
In 35 cm Steine.

I. Etage: *Pinus lapponica* bis 15 Meter hoch, 25 cm im Durchmesser, am Boden liegende Stämme — 70 cm.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.-cop.*

III. Unterholz: nicht vorhanden. Dichte der I. und II. Etage: 4—5—6 Spuren eines Waldbrandes sind sichtbar.

IV. Feldschicht:

Festuca ovina vulgaris sp.
Luzula pilosa sp.
Lycopodium complanatum spgr.
Lycopodium annotinum sp.
Solidago virgaurea lapponicum sol.-sp.
Empetrum nigrum cop.-soc.
*Ledum palustre sp.**)
Calluna vulgaris cop.-soc.
Vaccinium myrtillus spgr.
Vaccinium vitis idaea cop.
Arctostaphylos alpina spgr.
Arctostaphylos uva ursi spgr.

V. Bodenschicht:

Moosteppich, nicht geschlossen, aus *Hypnum Schreberi sp., Hylocomium proliferum sp., Aulocomnium palustre, Stereodon arcuatus.*

Flechten: *Cladonia silvatica, rangiferina, alpestris — cop.-soc., Cladonia gracilis sp., Cetraria islandica.*

Analysen der Stämme: cf. Regel, 1. c. *Pinus lapponica* No. 8.

Ein ebensolches Pinetum callunosó-cladoniosum am rechten Flussufer geht am Talgehänge in ein Pinetum empetrosum mit *Vaccinium myrtillus cop., Hypnum Schreberi, Hylocomium procumbens, Vaccinium uliginosum cop.* über. Sol. wächst *Picea excelsa.*

Dort, wo der Winterweg die Warsuga kreuzt, sind fast alle Kiefern abgehauen und nur einige Birken sind noch übrig. Der Boden ist mit einem dichten Teppich aus *Cladonia rangiferina* und *Cladonia alpestris* bedeckt. Der Wald, welcher auf dem Talgehänge wächst, ist ebenfalls abgeholzt. Oben haben sich die Flechten des Kiefernwaldes erhalten, unten herrschen die Vertreter des Betuletum herbosum vor.

No. 133. 5. VIII. 1913.

Auf den Alluvionen im Flusstal treten Betuleta herbosa auf mit *Veronica longifolia sp., Trollius europaeus sp., Saussurea alpina sp., Poa pratensis sp., Lonicea coerulea sp.;* Höhe der Birken ca. 12—15—17 Meter. Dichte des Waldes 5. Am Waldesrande: *Phalaris arundinacea sp.-cop., Dianthus superbus* und Vertreter der den Strand bedeckenden steinigen Wiesen. Hie und da auch Cariceta aquatilis mit *Allium sibiricum cop., Pedicularis sceptrum sp.* u. a.

No. 134. 5. VIII. 1913.

Der Fluss ist hier seicht, die Strömung stark.

Ein recht grosses Alluvion sieht man auch am linken Flussufer beim Wasserfall, wo der Fluss eine stille Bucht bildet. Das

*) Stellenweise.

Betuletum herbosum bedeckt hier nur den in der Nähe des Flusses befindlichen Teil der Terrasse, der übrige Teil wurde von dem hier durchfliessenden Bache versumpft.

No. 135. 5. VIII. 1913.

Hier herrscht das Picetum sphagnosum vor, während man an den Bachrändern *Trollius europaeus, Filipendula Ulmaria, Saussurea alpina, Cirsium heterophyllum* finden konnte.

b) Die Ebene auf dem rechten Flussufer.

Die weitere Umgegend des Wasserfalles stellt eine ungeheure Ebene dar, in welcher hie und da Anhöhen, aus Moräne oder Gneis bestehend, zerstreut sind. Von einer von ihnen wird der Warsuga-Wasserfall gebildet. Der Wald bildet hier nur (ca. 1/2 Kilometer) schmale Streifen zu beiden Seiten der Flussufer und bedeckt die erwähnten Anhöhen; alles übrige ist mit grossen Morästen ausgefüllt.

Am rechten Flussufer zieht sich die von Morästen bedeckte Ebene nach N. zu bis zu dem in der Ferne sichtbaren Wonsui (siehe unten) hin. Unter den vielen Associationen dieses Komplexes tritt in der Nähe des Winterweges vor allem das Sphagnetum empetrosum hervor,

No. 136. 5. VIII. 1913

mit *Vaccinium oxycoccus, Rubus chamaemorus, Arctostaphylos alpina, Cladonia rangiferina, Ochrolechia tartarea var. thelephoroides,* sowie das Caricetum rotundatae. Häufig an seinen Rändern von kleineren, sandig-steinigen Erhebungen, die mit Flechten bewachsen sind, unterbrochen, erstreckt sich der Moorkomplex bis dicht an den Rand des Talgehänges, an dieser Stelle ein tiefes Zurückweichen der Waldvegetation bewirkend. Offenbar ist hier, längs des Winterweges, der Wald ausgehauen worden und hat sich an seiner Stelle das Moor ausgebreitet. Zu beiden Seiten dieses Weges zieht sich der Wald ca. 1/2 km weit vom Flusse hin, um dann allmählich ins Moor überzugehen.

No. 137. 5. VIII. 1913.

Oestlich vom Winterweg sehen wir an der Grenze zwischen Moor und Wald ein Betuletum vacciniosum, welches folgendermassen zusammengesetzt ist:

Makrorelief: eben. Mikrorelief: unregelmässige, breite Höcker aus *Polytrichum*. Boden: Moränensand; in ca. 7,5 bis 12 cm Tiefe — Steine.

I. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.*, 8—10 Meter hoch, 10—13 cm dick. *Picea excelsa sol.*, 10—12 Meter hoch, 15 bis 18 cm dick. *Pinus lapponica sol.*, 10—12 Meter hoch, 15 bis 18 cm dick.

II. Etage: fehlt.

III. Unterholz: *Juniperus communis sp.*

Dichte der I. Etage 4—5.

IV. Feldschicht:

Carex globularis cop.
Aera flexuosa montana sp.
Vaccinium uliginosum cop.
Empetrum nigrum cop.
Melampyrum pratense spgr.

V. Bodenschicht:

Moose: *Polytrichum cop.-soc.*, *Sphagnum spec.* fleckenweise.
Flechten: *Nephroma arctica sp.*, *Cladonia silvatica*, *Cladonia rangiferina cop.*, *Cladonia alpestris cop.*

Der allmähliche Uebergang dieses Betuletums in das Moor geht durch das Stadium *Polytrichum* + *cop. Sphagnum* + *cop. Betula nana* vor sich.

Dort, wo die Dichte der I. Etage noch geringer ist, nämlich 2—3, wächst die Anzahl der Flechten ganz bedeutend. Wir haben dann ein typisches Betuletum cladoniosum vor uns, welches wir oft an der Grenze des Waldes und der Tundra sehen werden.

Das *Polytrichum* hingegen ist besonders dicht in Bodenvertiefungen mit dickerer Humusschicht.

Betula nana, das sonst hohes Gestrüpp bildet, verschwindet auf dem Winterwege vollständig.

Westlich vom Winterwege ist die Breite des Waldstreifens bedeutend grösser, da hier ein kleiner Zufluss der Warsuga — der Fomin-Bach — fliesst, an dessen Ufern sich der Wald befindet.

No. 138. 5. VIII. 1913.

Dieser Wald hat ganz den Charakter der Alluvialwälder der Warsuga — der Betuleta herbosa.

Cop.-soc. kommt hier die Birke vor, sp. — *Picea excelsa*; Die Feldschicht besteht aus:

Calamagrostis phragmitoides cop.-soc.
Phalaris arundinacea sp.-copgr.
Filipendula Ulmaria
Veronica longifolia sp.
Geum rivale sol.-sp.

An der Basis der Bäume und auf den Höckern finden wir die Vertreter des Picetum myrtillosum, so z. B. *Linnaea borealis, Pirola minor,* auf dem feuchten Boden aber zwischen diesen wächst in grosser Menge *Carex caespitosa,* in geringerer *Equisetum palustre, Galium uliginosum.*

Am Bachufer wachsen: *Equisetum limosum, Caltha palustris copgr., Filipendula Ulmaria, Calamagrostis prhagmitoides.*

No. 139. 5. VIII. 1913.

Zwischen diesem Betuletum herbosum und dem Moore befindet sich ein Betuletum caricosum, welches im Grunde genommen nur ein Zwischenstadium zwischen ihnen darstellt. Höhe der Birken (soc.) — 12 Meter, Durchmesser bis zu 15 cm. Picea excelsa (sp.) 20—25 Meter hoch, Durchmesser 40 cm.

Kräuterschicht: *Carex caespitosa soc., Equisetum limosum cop., Comarum palustre, Filipendula Ulmaria spgr., Veronica longifolia spgr., Pedicularis palustris.*

Der ganze Wald befindet sich in einem Muldentale. Das Sphagnetum zeichnet sich am Waldrande durch eine Menge *Betula nana* und *Salix Lapponum* aus.

c) Der Ssergosero.

5—6 Kilometer südlich vom Wasserfalle der Warsuga liegt der grosse Ssergosero, welcher von dem grossen, schon mehrfach erwähnten Winterwege überschritten wird. Dieser See zieht sich in W.-E.-Richtung hin, ist 15 Kilometer lang und nicht mehr als 8 Kilometer breit. Seine Ufer sind öde, leer und gänzlich unbewohnt, denn die Lappen, welche hier, nach Angaben von Rae,[1]) in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelebt haben, sind seit längerer Zeit fortgezogen. Nur im Winter ist die Gegend belebt, wenn hier die Lappen aus ihren Winterdörfern im Innern der Halbinsel auf dem Winterwege nach Kusomen fahren. Der See ist von Wäldern umgeben, welche auch seine wenigen Inseln bedecken, von Sphagnummooren und anderen Sumpf-Associationskomplexen.

---

[1]) Rae. The White Sea Peninsula. A journey in Russian Lapland and Karelen. London, 1881.

No. 140. 4. VIII. 1913.

Das nördliche Ufer des Ostzipfels des Ssergosero ist am Rande von einem Caricetum aquatilis bedeckt, in welchem noch Menyanthes trifoliata wächst.

Der Seeboden ist hier sandig, die Ufer torfig. Die grösste Menge von *Menyanthes trifoliata* sieht man an den Stellen, wo, infolge der Brandung, sich kleine, flache Buchten gebildet haben.

No. 141. 4. VIII. 1913.

Das torfige Ufer ist mit Saliceta bedeckt, die vorzugsweise aus *Salix Lapponum sp.-cop.* und *Salix Lapponum* x *phylicifolia sp.-cop.* bestehen, mit Beimischung von *Betula nana sp.* Die Feldschicht besteht aus:

Calamagrostis phragmitoides spgr.-cop.
Eriophorum angustifolium sp.-cop.
Comarum palustre cop.
Carex aquatilis sp.
Carex sparsiflora sol.
Carex chordorrhiza
Galium uliginosum cop.

Moose: *Stereodon arcuatus* und *Sphagnum spec.* — in geringer Anzahl.

Stellenweise fehlen die Weiden ganz; hier besteht die Pflanzendecke aus: *Calamagrostis phragmitoides, Eriophorum angustifolium, Carex limosa sp.* Sphagnumflecken sind hier schon bedeutend häufiger, als im Salicetum.

Cariceto-Calamagrostidetum sphagnosum No. 142. 4. VIII. 1913.

No. 143. 4. VIII. 1913.

Auch wurde die Association Betuletum nanae sphagnosum annotiert, mit Beimischung von *Carex limosa cop., Carex rariflora cop., Eriophorum angustifolium copgr.*

No. 144. 4. VIII. 1913.

Am interessantesten ist jedoch ein Birkenwäldchen — Betuletum tortuosae chamaemorosum auf einer torfigen Landenge zwischen dem Ssergosero und einem ihm benachbarten kleinen See, interessant vor allem in physiognomischer Hinsicht. (Fig. 7.)

Makrorelief: ebene, ca. 0,7 Meter über dem Spiegel des Sees sich erhebende Landenge. Mikrorelief: schwach ausgeprägte Höcker. Boden: Torf.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.,* 6 Meter hoch, 18 cm Durchmesser, vom Moortypus.

II. Etage: fehlt.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol., Betula nana cop., Salix Lapponum cop.* Nachwuchs fehlt. Dichte der I. und II. Etage: 4—5.

Analyse des Stammes: cf. Regel, l. c. No. 12. *Betula tortuosa.*

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Betula tortuosa	6	12
	6	12
	5	7,5
	4,5	7,5
	6	18
	3,5	6

IV. Feldschicht:

Rubus chamaemorus cop.-soc.
*Menyanthes trifoliata cop.**)
Ledum palustre solgr.
Vaccinium myrtillus solgr.
Cassandra calyculata solgr.
Andromeda polifolia sol.
Cornus suecica sp.-copgr.
Vaccinium oxycoccus cop.

V. Bodenschicht: In den Vertiefungen zwischen den Höckern trockenes Laub.

No. 145. 4. VIII. 1913.

Der Wald erstreckt sich bis unmittelbar an den Ssergosero, an dessen Ufer sich jedoch ein schmaler Saum eines Calamagrostidetum phragmitoidis[1]) hinzieht. Annotiert wurden folgende Pflanzen:

Calamagrostis phragmit.
Cornus suecica
Filipendula Ulmaria sp.
Veronica longifolia
Hierochloe odorata.

No. 146. 4. VIII. 1913.

Am anderen Waldrande stösst das Betuletum an eine Bucht, deren Ufer mit sumpfigen Wiesen bedeckt sind. Hier konnte man eine ganze Reihe Associationen unterscheiden, nämlich:

1. Caricetum aquatilis.

2. Cariceto-Calamagrostidetum, bestehend aus *Calamagrostis neglecta cop., Galium uliginosum cop., Carex canescens cop., Comarum palustre cop.*

---

*) Stellenweise.
[1]) Siehe Figur No. 7.

d) Zwischen Ssergosero und Warsuga.

α. Das Moor.

Zwischen der Warsuga und dem Nordufer des Ssergosero zieht sich eine grosse, mit ungeheuren Mooren bedeckte Ebene hin, welche von mit Nadelwald bewachsenen Anhöhen umrahmt ist. Seine grösste Tiefe erreicht das Moor in der Mitte zwischen dem See und dem Flusse, während an den Rändern nicht selten Felsen hervortreten und die Vegetation einen ganz anderen Charakter trägt. Der Torf ist weich, zuweilen fast flüssig und gut zersetzt. Seine Oberfläche ist eben, Höcker wenig entwickelt, eine Moosdecke fehlt nicht selten vollständig, so dass an solchen Stellen der schwarze Torf kahl an die Oberfläche tritt.

Je nach der Zusammensetzung der Pflanzendecke können wir hier eine Reihe Associationen unterscheiden, nämlich folgende:

No. 147. 4. VIII. 1913.

1. Drepanocladinetum caricosum:
Feldschicht:

Carex limosa sp.-cop.
Carex chordorrhiza cop.
Carex rariflora sp.
Rubus chamaemorus sp.-cop.
Epilobium palustre sp.
Menyanthes trifoliata spgr.-copgr.
Andromeda polifolia sp.
Vaccinium oxycoccus spgr.

Moose: hauptsächlich auf den niedrigen Torfhöckern.

Drepanocladus vernicosus soc.
Drepanocladus exannulatus var. procerus soc.
Drepanocladus fluitans
Calliergon stramineus
Aulacomnium palustre spgr.

No. 148. 4. VIII. 1913.

2. Sphagnetum caricosum. Kräuterschicht:

Carex limosa cop.
Carex chordorrhiza
Eriophorum angustifolium
Rubus chamaemorus cop.
Vaccinium oxycoccus cop.

Niedrige Sträucher: *Betula nana spgr.-cop.*, verschwindet dort, wo der Winterweg das Moor durchschneidet.

Moose: *Sphagnum spec.*, *Aulacomnium palustre spgr.*

Beide Associationen gehen beständig ineinander über und wechseln miteinander auf kleinem Raume fortwährend ab.

No. 149. 4. VIII. 1913.

3. Drepanocladineto-Sphagnetum.

Beide Moose in gleicher Menge vorhanden. Ausserdem wachsen hier: *Andromedo polifolia, Saxifraga Hirculus, Meny-*

anthes trifoliata, Eriophorum angustifolium, Carex limosa, Carex brunnescens, Carex chordorrhiza, Comarum palustre, Eriophorum gracile sol., Betula nana. Bei Anwachsen der Anzahl der *Betula nana geht die Association* in ein Betuletum nanae sphagnosum oder drepanocladinosum über.

No. 150. 4. VIII. 1913.

4. Betuletum nanae drepanocladinosum.

Betula nana, ca. 0,5—0,75 Meter hoch; *Sphagnum* fehlt, von Moosen kommen vor: *Aulacomnium palustre, Drepanoclados.* Kräuterschicht:

Equisetum limosum sp.
Comarum palustre cop.
Saussurea alpina sol.-sp.
Menyanthes trifoliata cop.
Saxifraga Hirculus spgr.
Vaccinium oxycoccus sp.-cop.

No. 151. 4. VIII. 1913.

5. Caricetum rotundatae, in Vertiefungen des Mikroreliefs, ohne Sphagnum, zwischen den übrigen Associationen. Feldschicht:

Carex rotundata sp.-cop.
Carex limosa sp.-cop.
Carex chordorrhiza sp.-cop.
Eriophorum angustifolium sp.
*Eriophorum alpinum spgr.**)
Scirpus caespitosus sp.
Menyanthes trifoliata spgr.-copgr.

Ohne Moose, zuweilen *Sphagnum spec.* in geringer Anzahl.

No. 152. 4. VIII. 1913.

6. Paludelletum squarrosae. Der vorigen Association überaus ähnlich, jedoch viel kleinere Flächen einnehmend. Vorzugsweise mit *Carex limosa, Carex chordorrhiza, Eriophorum alpinum, Scirpus caespitosus.*

No. 153. 4. VIII. 1913.

Die floristische Zusammensetzung der Associationen 1 und 2 ändert sich bedeutend in der Nähe der im Moore befindlichen kleinen Waldinseln. So z. B. wurden am Rande des weiter unten beschriebenen Waldes folgende Pflanzen annotiert: Drepanocladinetum caricoso-herbosum:

Calamagrostis neglecta cop.
Betula nana cop.
Comarum palustre cop.-soc.
Menyanthes trifoliata
Equisetum heleocharis limosum sp.
Eriophorum angustifolium sp.-cop.
Carex chordorrhiza
Caltha palustris solgr.
Pedicularis palustris sp.
Saxifraga Hirculus spgr.-copgr.
Carex limosa sp.
Carex sparsiflora sp.
Epilobium palustre sp.

*) Näher zum Flusse.

An den peripheren Teilen ändert sich die Zusammensetzung des Moorkomplexes ebenfalls. So wurden in ca. 0,7—1 Kilometer Entfernung vom See, wo die Mächtigkeit des Torfes geringer ist, auf kleinen Flächen Sphagneta empetrosa vermerkt.

Aeusserst charakteristisch sind hier die Torfhümpel, welche an die von Kihlmann auf Kola und von Tanfiljew in der Timantundra beschriebenen erinnern. Ihre Besichtigung ergab folgendes:

1. Hümpel von 1 Meter Höhe, 4—5 Meter im Durchmesser. In 0,7 Meter Tiefe gefroren. Trockener, an der Basis rissiger Sphagnumtorf. Die Oberfläche des Hümpels ist mit einer dichten Kruste von Flechten — *Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris, Cladonia silvatica, Ochrolechia tartarea* überwachsen. Von höheren Pflanzen kommen, wenn auch nur in geringer Zahl, folgende vor:

No. 154. 4. VIII. 1913.

Vaccinium vitis idaea
Vaccinium uliginosum
Empetrum nigrum
Arctostaphylos alpina
Betula nana.

Die Pflanzendecke stellt ein Sphagnetum empetroso-lichenosum dar. *Andromeda polifolia sp.* wurde nur an der Basis des Hümpels vermerkt.

Der Hümpel erhebt sich inmitten eines Sphagnetum empetroso-lichenosum mit *Eriophorum vaginatum cop.* und grösseren Mengen von Zwerg- und Spaliersträuchern.

2. Hümpel von 2 Meter Höhe, in 0,4 Meter Tiefe gefroren; trockener Sphagnumtorf. Vegetation, wie auf No. 1.

3. Torfwall, 1 Meter hoch, 2 Meter breit, von Norden nach Süden sich zickzackförmig mehrere 10—20 Meter weit erstreckend. Trockener Sphagnumtorf, in 0,4 Meter Tiefe eine 13 cm dicke Eisschicht. Der Torf ist vollständig mit *Ochrolechia tartarea, var. thelephoroides* bewachsen, an der Basis des Hümpels kommen *Cladonia coccifera* und *Cladonia deformis* vor. Die Strauchflechten sind nicht oder fast gar nicht vorhanden.

No. 155. 4. VIII. 1913.

Die Feldschicht dieses Sphagnetum lichenosum ist spärlich und besteht hauptsächlich aus Zwergsträuchern, nämlich *Betula nana, Vaccinium vitis idaea, Ledum palustre,*

Cassandra calyculata sp., Rubus chamaemorus. Sphagnum-polster mit *Betula nana, Drosera rotundifolia* sind am Fusse des Hümpels häufig zu finden.

Der Hümpel ist von den Associationen: Caricetum rotundatae und Drepanocladinetum caricosum umgeben.

Im nördlichen, näher zum Flusstale der Warsuga liegenden Teile der Ebene ist die Mächtigkeit des Torfes bedeutend geringer. Vorherrschend ist die Association Sphagnetum empetrosum, welche nicht selten in ein Sphagnetum empetroso-lichenosum übergeht. Häufig tritt die kristallinische Felsunterlage hervor. Ueberhaupt können wir hier dieselben Associationen, wie wir sie nördlich vom Warsugatale (Seite 103) gesehen haben, beobachten.

β. Waldinseln.

Indem wir den Ueberblick über die zwischen Warsuga und dem Ssergosero vorkommenden Pflanzen abschliessen, müssen wir noch zwei kleine Waldinseln erwähnen, welche mitten im Moore, westlich vom Winterwege, gelegen sind.

Die erste von ihnen stellt den am häufigsten verbreiteten Typus vor, welcher an die aus dem Moore hervortretenden, niedrigen Moränenrücken gebunden ist. Wir können dieses Wäldchen als Piceto-Betuletum myrtillosum auffassen.

No. 156. 4. VIII. 1913.

Makrorelief: eben, an den Rändern zum Moore geneigte, schildförmige Fläche. Mikrorelief: eben, ohne Höcker. Boden: grober Sand, in ca. 12 cm Tiefe — Gestein.

I. Etage: *Picea excelsa sp.,* bis zu 15 Meter hoch, 33 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 12 Meter hoch, 25 cm dick.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata.* Reichlicher Fichtennachwuchs, bis zu zwei 70 cm hohe Fichten auf 4,5 Quadratmeter. Dichte der I. und II. Etage 4—5. Viele am Boden liegende, faulende Birken- und Fichtenstämme.

Analyse des Stammes: *Picea excelsa* cf. Regel, 1. c. No. 11. *Betula tortuosa* ibidem No. 11.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sp.
Trientalis europaea sp
Epilobium angustifolium sp
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
*Vaccinium uliginosum sp.**)
Vaccinium vitis idaea cop.
Festuca ovina sp.
*Rubus chamaemorus sol.**)
Empetrum nigrum soc.-cop.

V. Bodenschicht:

Moose: *Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum.*
Flechten: *Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica*

An den Rändern, näher zum Moore erscheinen: ***Betula nana, Polytrichum, Sphagnum spec.*** in Flecken. Die Waldinsel ist von einem Sphagnetum caricosum umgeben.

No. 157. 4. VIII. 1913.

Die andere Waldinsel befindet sich bei einem Bächlein, welches einer hier befindlichen Quelle entspringt. Vorherrschend ist ein Betuletum chamaemorosum.

Makrorelief: ebene, leicht zum Bache geneigte Fläche; Mikrorelief: eben, ohne Höcker. Boden: Torf, in 0,7 Meter Tiefe — nasser, wenig zersetzter Sphagnumtorf.

I. Etage: fehlt.

II. Etage: ***Betula tortuosa,*** bis zu 6 Meter Hohe, 15 cm dick. Dichte der II. Etage: 7—8.

III. Unterholz: nicht vorhanden.

IV. Feldschicht: ***Rubus chamaemorus soc., Melampyrum pratense sp.***

V. Bodenschicht: Moose: ***Polytrichum;*** lebendes ***Sphagnum*** in geringer Menge.

Dieses Betuletum chamaemorosum wurde von der einen Seite von einem Drepanocladinetum caricoso-herbosum (153), von der anderen vom Bächlein begrenzt.

Hier, zwischen Bach und Waldrand erstreckte sich ein Calamagrostidetum phragmitoidis von folgender floristischer Zusammensetzung:

No. 158. 4. VIII. 1913.

Calamagrostis phragmitoides soc.
Paris quadrifolia sol.
Melampyrum pratense sp.
Geranium silvaticum sp
Rubus chamaemorus cop.
Filipendula Ulmaria spgr.
Veronica longifolium copgr
Aspidium filix femina solgr.

---

*) An feuchteren Stellen.

No. 159. 4. VIII. 1913.

In der Vertiefung bei der Quelle dominiert ein Caricetum aquatilis, bestehend aus: *Carex aquatilis soc., Equisetum heleocharis limosum cop.*

5. Zwischen dem Wasserfalle und dem Wolok zum Kinemur.

a) Seen der Warsuga.

Einige Kilometer oberhalb des Falles bildet die Warsuga wieder seenartige Erweiterungen, wie wir sie schon früher gesehen haben. Die Ebene, auf welcher der Fluss dahinfliesst, ist mit ungeheuren Sphagnummooren bedeckt; am Flussufer und auf den Moränenrücken wachsen Nadelwälder. Unmittelbar an dem hier zahlreiche Inseln und Arme bildenden Flusse befinden sich Cariceta aquatilis, Calamagrostideto-Phalarideta, Betuleta herbosa, Saliceta-Associationen, wie wir sie schon früher getroffen haben.

No. 160. 5. VIII. 1913.

So z. B. ist eine der hier zahlreichen niedrigen Flussinseln mit einem Caricetum aquatilis soc. mit Zusatz von *Phalaris arundinacea cop.* umsäumt.

No. 161. 5. VIII. 1913.

Die Insel selbst ist mit einem Salicetum phylicifoliae bedeckt, mit spärlicher Feldschicht, so dass überall die blosse Erde zum Vorschein kommt. Annotiert wurden:

Ranunculus repens cop.
Calamagrostis phragmitoides sp.
Carex vesicaria sp.
Myosotis caespitosum spgr.
Galium palustre cop.
Veronica longifolium sp.

Die litorale Zone besteht aus den Associationen Equisetetum heleocharis und Caricetum aquatilis mit Zusatz von *Carex vesicaria sp.-cop.*

Im Wasser: *Potamogeton alpinus, Potamogeton perfoliatus.*

b) Der Wolok zwischen Warsuga und Strelna.

Ca. 20 Kilometer oberhalb des Falles macht die Warsuga ein scharfes Knie nach Norden. Hier fliesst sie auf einer Strecke von 2—3 Kilometern parallel zum Oberlaufe der Strelna, eines sich beim Dorfe gleichen Namens in das Weisse Meer ergiessenden Flusses.

Die Entfernung zwischen den beiden Flüssen beträgt nur 1,5—2 Kilometer. Die Wasserscheide besteht aus einer niedrigen, mit Kiefernwald bewachsenen Anhöhe. Hier ist die Warsuga schon schmäler, ihre Strömung schneller, und die für die Seen charakteristische Pflanzenwelt schwindet.

Den Wolok[1]) zwischen Warsuga und Strelna wollen wir etwas oberhalb der schmalsten Stelle zwischen diesen Flüssen betrachten. (Figur 8.)

Auf dem Alluvialufer der Warsuga wächst hier ein Betuletum herbosum mit vereinzelten Fichten, welches weiter vom Flusse in ein kleines Sphagnetum übergeht. Der Moränenrücken, welcher die Wasserscheide darstellt, ist mit einem Pinetum empetroso-cladoniosum bedeckt. Diese Anhöhe ist sowohl nach der Warsuga, als auch nach der Strelna hin mit typischen Sphagnummooren — Sphagneta empetrosa — mit *Carex globularis, Calluna vulgaris, Arctosptaphylos uva ursi* bedeckt. Zwischen dem Moore und dem Pinetum erstreckt sich ein schmaler Saum eines Picetum myrtillosum.

Die Strelna, ein in geographischer Hinsicht gänzlich unbekannter Fluss, fliesst ruhig und still zwischen niedrigen Alluvialufern dahin. Im Wasser wachsen in grosser Menge *Sparganium affine, Nuphar* und in der Nähe des Ufers — *Hippuris vulgaris* und *Equisetum limosum.*

No. 162. 6. VIII. 1913.

Das sich kaum über dem Wasserspiegel erhebende Ufer ist mit Wiesen aus *Carex aquatilis soc.* oder mit Saliceta phylicifoliae aus *Salix phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia* bedeckt. Unter den Weiden wuchsen *Ranunculus repens spgr., Galium palustre sp.-cop., Caltha palustris* (nur Blätter). Boden: feuchtes, fast sumpfiges Alluvium. Am Rande des Gebüsches wächst *cop.-soc. Hippuris vulgaris.*

In ausgetrockneten Pfützen wächst *Ranunculus radicans cop.,* eine auf Kola bisher noch nicht gefundene Pflanze.

---

[1]) Unter Wolok versteht man in Russland die Wasserscheiden zwischen zwei Flüssen, die so schmal sind, dass die Böte hinubergeschleppt werden können. (Russisch: волочить).

No. 163. 5. VIII. 1913.

In der Mitte des Salicetum, wo der Boden etwas höher ist, wuchsen vereinzelte Birken; hier ist offenbar ein Betuletum herbosum im Entstehen, wie wir sie häufig auf den Alluvialböden gesehen haben.

Die Höhe der Birken beträgt 12—15 Meter, deren Durchmesser 15 cm. Die Feldschicht besteht aus:

Calamagrostis phragmitoides cop.-soc.
Ranunculus repens cop.
Filipendula Ulmaria cop.
Phalaris arundinaceum spgr.
Comarum palustre cop.
Veronica longifolium sp.

Wir nennen diese Association ein Betuletum calamagrostidosum.

No. 164. 6. VIII. 1913.

Das Salicetum phylicifoliae ist zwischen dem Flusse und einem Caricetum aquatilis gelegen. Am Rande des Gebüsches wächst *Galium palustre* in geringerer Anzahl sol.-sp. Ausserdem wuchsen hier vereinzelte (sol.) *Equisetum heleocharis var. limosum,* welche im Caricetum häufiger (sp.) werden. Vereinzelte *Salix*gruppen kommen auch inmitten des Caricetum aquatilis vor.

Das niedrige Gelände zwischen der Strelna und der Wasserscheide ist, je nachdem es vom Flusse überschwemmt ist, von folgenden Associationen eingenommen:

No. 165. 6. VIII. 1913.

1. Salicetum phylicifoliae grenzt unmittelbar an das obenerwähnte Caricetum aquatilis. Höhe der Weiden ca. 2—3 Meter. Annotiert wurden folgende Arten: *Salix phylicifolia, Salix nigricans* x *phylicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia.*

Die lichte Feldschicht besteht aus:

Carex caespitosa sp.
Carex aquatilis sp.
Calamagrostis phragmitoides sp.
Caltha palustris sp. (Blätter)
*Ranunculus repens sp.**)
*Comarum palustre sp.**)
*Cardamine cop.**)

Auf der feuchten Erde an der Basis der Weiden — Moose, nämlich: *Stereodon arcuatus, Mnium affine, Calliergon cordifolium.*

Boden: feuchter Humus auf Alluvium.

---

*) In den Pfützen.

No. 166. 6. VIII. 1913.

2. Caricetum aquatilis mit *Carex vesicaria solgr., Equisetum heleocharis var. limosum sp.* Zerstreut wachsen Weiden: *Salix Lapponum phylicifolia, Salix nigricans* x *phylicifolia.* An der Basis der *Carex*-Höcker — Moose, wie *Stereodon arcuatus, Calliergon cordifolium.*

Das Caricetum nimmt einen schmalen Streifen hinter dem Salicetum caricosum ein und grenzt an die folgende Association.

No. 167. 6. VIII. 1913.

3. Caricetum caespitosae. Makrorelief: eben. Mikrorelief: grosse, bis zu 43 cm hohe und 52 cm breite Höcker aus Carex.

Bäume: *Betula tortuosa sp.* bis zu 10 Meter hoch, 10 cm dick.

Sträucher: *Salix Lapponum* x *phylicifolia sp.*

Kräuterschicht zwischen den Höckern: *Equisetum heleocharis var. limosum cop., Caltha palustris cop., Comarum palustre cop.*

Wo die Höcker in geringerer Anzahl auftreten, sind die Vertiefungen zwischen ihnen breiter. Hier wurden vermerkt: *Carex aquatilis cop.-soc., Equisetum heleocharis cop.-soc.*

Moose: *Sphagnum spec.* fleckenweise
Stereodon arcuatus
Mnium cinclidioides
Calliergon cordifolium
Drepanocladus fluitans.

Auf den Höckern wurden vermerkt:

Carex caespitosa cop.-soc. Höcker bildend.
Trientalis europaea sp.
Rubus articus sp.
Veronica longifolia sp.
Epilobium palustre sp.
Galium palustre sp.

Moose: *Hylocomium proliferum, Bryum ventricosum.*

Das Caricetum caespitosae wird in der Richtung zur Wasserscheide hin von einem typischen Betuletum caricis-caespitosae abgelöst. Zuerst erscheinen Birken in ca. 4—8 Meter weiten Abständen von einander. Die Feldschicht bleibt unverändert, nur stellenweise kommen *Equisetum heleocharis limosum soc., Comarum palustre cop., Caltha palustris cop., Salix pyhlicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia cop.* vor.

No. 168. 6. VIII. 1913.

4. Betuletum caricis-caespitosae. Makrorelief: eben. Mikrorelief: höckerig, von *Carex caespitosa* gebildet. Boden: feuchter Humus. Bäume: *Betula tortuosa soc., Picea excelsa sol.,* 15 Meter hoch. Feldschicht:

Carex caespitosa soc.
Equisetum heleocharis limosum cop.
Carex aquatilis cop.
Carex rostrata sp.
Carex canescens sp.
*Calamagrostis phragmitoides cop.***)
Comarum palustre cop.
*Solidago virgaurea lapponica sol.**)
*Vaccinium uliginosum sp.***)
*Rubus arcticus sp.***)
*Filipendula Ulmaria sp.**)
*Veronica longifolia sp.***)

Moose auf den Höckern: *Polytrichum.*

An der Peripherie erscheinen: *Rubus chamaemorus, Betula nana* und es beginnt das bereits erwähnte Sphagnetum empetroso-myrtillosum.

Fassen wir alles hier Gesagte zusammen, so sehen wir folgende Reihenfolge der Associationen, wenn wir uns von den Ufern der Strelna zur Wasserscheide und weiter zur Warsuga hin bewegen:

Bei der Strelna: Caricetum aquatilis und Salicetum phylicifoliae mit vereinzelten Birken.

Weiter vom Flusse: Caricetum aquatilis, Salicetum caricosum mit Moosen. Caricetum caespitosae mit vereinzelten Birken, Moosen, *Sphagnum*flecken. Betuletum caricis caespitosae, Sphagnetum empetrosum, Pinetum empetroso-cladoniosum, Picetum myrtillosum, Sphagnetum.

Betuletum herbosum am Ufer der Warsuga.

Siehe Figur No. 8.

c) Vom Wolok der Strelna bis zum Wolok des Kinemur.

Unmittelbar oberhalb des Strelna-Wolok fliesst die Warsuga von N. nach S. und ca. 20 Kilometer weiter, vom Wolok zum Kinemur bis zu den Quellen ist die Richtung von NW. nach SE. Ca. 8 Kilometer oberhalb des Woloks zum Kinemur

---

*) Auf den Höckern.
**) Am Fusse der Bäume.

wird die Warsuga zum zweiten Male von der grossen Winterstrasse überschritten, welcher Punkt nach den Messungen der Kola-Expedition vom Jahre 189 auf 67° 0', 40" nördlicher Breite und 6° 46', 54" östlich vom Pulkowo-Meridian sich befindet. Auf dieser ganzen Strecke fliesst die Warsuga rasch zwischen niedrigen, steilen Ufern dahin, welche mit einem schmalen Streifen Nadelwald bedeckt sind. Hie und da, in Erweiterungen des Flusstales, kommen alluviale Bildungen mit Birkenwäldern und Wiesen vor. Die Saliceta und Cariceta bilden nur einen schmalen Streifen am Flussufer; sehr häufig ist ein Strand mit steinigen Wiesen mit reicher Vegetation ausgebildet.

No. 169. 9. VIII. 1913.

Die Wasserflora ist hier durch *Utricularia, Sparganium spec., Scirpus lacustris* vertreten, der untergetauchte Strand ist mit *Caltha palustris*-Beständen bedeckt.

Am Wolok zum Kinemur bildet die Warsuga ein scharfes Knie nach Norden, an welchem ein breites Alluvium, mit steinigen Wiesen bedeckt, sich ausgebildet hat.

Im Birkenwalde, am Fusse des Talgehänges, erreichen die vereinzelten Fichten einen Durchmesser von 52 cm.

Die Ebene zu beiden Seiten des Flusstales ist mit ungeheuren Mooren bedeckt, welche stellenweise unmittelbar bis zum oberen Rande des Talgehänges reichen. Der schmale Waldsaum ist hier an das zu Tage tretende kristallinische Urgestein, Moränenboden oder Alluvium gebunden. Zur leichteren Uebersicht der Verteilung der Associationen wollen wir folgende Associationsserien beim Wolok wählen, wobei wir vom Flusse aufs Ufer steigen.

1. Am rechten Flussufer.

Untergetauchter Strand: *Caltha palustris* eine Stufe von 2 Meter Höhe; das Ufer ist aus Sand und Steinen zusammengesetzt. Oben — 6—7 Meter breiter Streifen von Wiesen. Betuletum herbosum auf typischem Alluvialboden. Der Wald steigt auch das sanfte Talgehänge hinauf und geht oben in ein Sphagnummoor über.

No. 170. 9. VIII. 1913.

2. Rechtes Flussufer.

Steiniger Strand mit steinigen Wiesen von folgender floristischer Zusammensetzung:

Agrostis borealis
Nardus stricta sp.
Aera caespitosa
Triticum caninum
Ranunculus borealis cop.
Luzula multiflora sp.
Carex brunnescens
Allium sibiricum cop.
Phalaris arundinacea
Poa pratensis
Poa palustris
Poa nemoralis coarctata
Festuca rubra barbata
Festuca ovina vulgaris
Geranium silvaticum
Pedicularis sceptrum sol.-sp
Bartschia alpina sp
Saussurea alpina sp -cop.
Parnassia palustris
Galium boreale sp.
Salix hastata
Juncus filiformis sol.
Taraxacum lapponic. sol.
Viola montana
Cerastium alpestre.

Weiter vom Flusse wachsen:

Epilobium angustifolium cop.
Solidago virgaurea lapponica
Vaccinium uliginosum cop.
Festuca ovina vulgaris
Calluna vulgaris sp.
Nardus stricta sp.
Aera flexuosa montana sp.
Molinia coerulea sp.-cop.
Polygonum viviparum
Ranunculus borealis
Rosa cinnamomea
Campanula rotundifolium lapponica
Hieracium spec. sol.
Salix phylicifolia
Achillea millefolium
Gnaphalium norvegicum
Antennaria dioica
Euphrasia curta
Salix glauca x *phylicifolia.*

No. 171. 9. VIII. 1913.

Am Waldrande, weiter vom Flusse, beginnt ein Cornetum suecicae.

Equisetum silvaticum sp.
Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium vit. idaea cop.
Empetrum nigrum cop.
Campanula rotundifolia lapponica sp.
Aera flexuosa montana sp.
Vaccinium myrtillus cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Linnaea borealis sp.
Pirola minor. sol.

Zwischen dem Flusse und den Mooren auf der Ebene zieht sich ein schmaler (6—7 Meter breiter), aus Moränenanschüttungen bestehender Wall dahin, welcher hauptsächlich mit Piceta empetrosa bedeckt ist, zwischen denen kleine Partien von Pineta empetroso-cladoniosa vorkommen.

No. 172. 9. VIII. 1913.

Die I. Etage besteht aus *Picea excelsa,* ca. 15—17 Meter hoch, 30 cm dick; die betreffenden Zahlen für die Birken sind: 10 und 15.

In der Feldschicht dominiert Empetrum nigrum mit *Trientalis europaea sp., Rubus arcticus sp., Melampyrum nemorosum sp., Vaccinium vitis idaea spgr.* u. s. w.

No. 173. 9. VIII. 1913.

Im Pinetum callunoso-cladoniosum wurden *Calluna vulgaris cop.-soc., Solidago virgaurea lapponica sol.* u. s. w. notiert. Dichte des Waldes 4—5. In einer Bodenvertiefung *Carex aquatilis*-Bestände.

Durch das Stadium *Betula nana* + *Polytrichum commune* geht der Wald in ein Sphagnetum empetrosum mit *Carex globularis, Cladonia* auf den Höckern u. s. w. über. Cariceta *(Carex limosa, Eriophorum vaginatum)* nehmen die Vertiefungen ein, in der Nähe des Waldrandes wachsen auf dem Torfe vereinzelte Kiefern bis zu 4—5 Meter Höhe und 9 cm Dicke.

No. 174. 9. VIII. 1913.

3. Alluvium am rechten Flussufer.

Auf dem Alluvium befindet sich ein längliches, ca. 20 Meter langes Moor, ein Caricetum chamaemorosum mit *Carex aquatilis cop., Equisetum palustre cop., Carex vesicaria copgr., Rubus chamaemorus cop., Carex globularis spgr., Betula nana sp.-cop., Carex palustre.* Moose: dichter Sphagnumteppich.

Am Rande, auf Höckern, erscheinen: *Vaccinium uliginosum cop., Vaccinium myrtillus sp., Vaccinium vitis idaea.*

Unmittelbar beim Moore befindet sich Wald. Der Fichtenwald — Picetum myrtillosum nimmt die höher gelegenen Stellen des Alluviums ein. Das Betuleto-Picetum myrtillosum hingegen ist an die niedrigeren Stellen gebunden und geht unvermittelt in das Betuletum herbosum zwischen Moor und Fluss über. Hier wurden *Betula tortuosa soc., Picea excelsa sol., Sorbus glabrata, Calamagrostis phragmitoides sp., Cornus suecica sop.-soc., Vaccinium vitis idaea sp., Vaccinium uliginosum sp., Vaccinium myrtillus soc.-cop., Lycopodium annotinum sp., Dryopteris Linnaeana sp., Hylocomium proliferum, Hypnum Schreberi* vermerkt. Dichte des Waldes 5—6.

No. 175. 9. VIII. 1913.

An feuchten Stellen erschienen: *Sphagnum spec., Polytrichum Rubus chamaemorus copgr.*

No. 176. 9. VIII. 1913.

Das B e t u l e t u m h e r b o s u m am Flusse wies folgende Besonderheiten auf:

I. Etage: *Picea excelsa soc.-sp.,* 20—25 Meter hoch, 52 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.,* bis zu 17 Meter hoch, 25 cm dick.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata.* Reichlicher Birkennachwuchs.

Dichte der I. Etage 6—7—8.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	22—25	52
Betula tortuosa	16	18
	12	10
	12	10
	3	Strauch.
	15	18 3 Stämme.
	15	18
	15	18
	10	12,75
	10	10
	10	12,75
	11,5	12,95
	10	12,75
Sorbus glabrata	1,5	
	0,7	
	2,8	
	3	
	0,7	
	1	
	1	
	2,13	
	1,5	
	2	
	1,4	
	2,15	
	1,5	
	3,5	
	0,7	
	0,7	
	0,7	
	2,13	

IV. Feldschicht:

*Calamagrostis phragmitoides sol.**)
Calamagrostis neglecta sp.
Poa pratensis sp.
Poa nemoralis cop.
Festuca ovina vulg. sp.
Trollius europaeus cop.
Geranium silvaticum cop.
*Rubus arcticus sp.***)
*Vaccinium vitis idaea cop.***)
*Trientalis europaea sp.***)
Galium boreale sol.
Melampyrum silvaticum sp.
Cornus suecica cop.
Saussurea alpina cop.
Solidago virgaurea lapponica cop.
Veronica longifolia sp.

Am Waldrande beim Flusse wuchsen:

Poa nemoralis
Calamagrostis phragmitoides cop
Epilobium angustifolium cop.
Agrostis borealis sp.
Geranium silvaticum
Equisetum silvaticum sp.
Cornus suecica cop.-soc.
Solidago virgaurea lapponica cop.
Rubus saxatilis sp.

Am Strande erscheinen:

Calamagrostis neglecta
Aera caespitosa
Festuca rubra sp.
Ranunculus borealis spgr.
*Phalaris arundinacea****)
*Veronica longifolia cop.****)
Salix nigricans x *phylicifolia****)
Salix glauca x *nigricans.****)

Der untergetauchte Strand ist mit *Carex aquatilis*-Beständen bedeckt.

Indem wir das hier Gesagte zusammenfassen, sehen wir folgendes:

1) Das Betuletum herbosum kommt nur auf den Alluvionen vor.

2) Der Kiefern- und der Fichtenwald nehmen die aus Moränengeröll oder krystallinischem Gestein bestehenden Ufer ein und bilden am Flusse einen 6—7 bis 25—35 Meter breiten Saum. Durch das Stadium von *Betula nana* + *Polytrichum* gehen sie allmählich in die die Ebene bedeckenden Moore über.

3) Das Moor tritt äusserst selten direkt an den Fluss hinan.

4) Auf den Alluvionen kommen auch kleine Moore vor.

5) Die Vegetation der steinigen Wiesen ist hier, im Innern Lapplands, recht reichhaltig.

6. Der Wonsui.

Westlich und östlich vom Tale der Warsuga zieht sich eine ungeheure Ebene hin, welche mit grossen Sphagnummooren be-

*) Auf niedrigeren Stellen cop.
**) Am Fusse der Bäume.
***) Dichte Bestände bildend.

deckt ist. Die Wälder nehmen hier eine bedeutend kleinere Fläche ein, als in der Umgegend der Ilma und sind ausschliesslich an den Ufern der Bäche und Flüsse und auf den Anhöhen und Moränenrücken zu treffen. Die höchste Erhebung bildet der Wonsui, welcher in ca. 10 Kilometer Entfernung vom zweiten Kreuzungspunkt des Winterweges und der Warsuga gelegen ist.

Der Wonsui, dessen absolute Höhe ca. 310 Meter beträgt, besteht aus ähnlichem Gestein, wie die Ilma. Nördlich von ihm erhebt sich ein zweiter, jedoch etwas niedrigerer Gipfel.

a) Der Gipfel.

No. 177. 7. VIII. 1913.

Der flache Gipfel des Berges ist an seiner höchsten Stelle mit einem Flechtenteppich — Cladonietum alpinum ericinosum — bedeckt (*Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris, Cladonia silvestris, Cladonia coccifera, Cetraria cucullata, Cetraria nivalis*) mit Beimischung von Zwerg- und Spaliersträuchern und einigen anderen Pflanzen, wie z. B. *Empetrum nigrum, Carex brunnescens, Festuca ovina supina, Ledum palustre copgr., Juncus trifidus, Arctostaphylos alpina, Juniperus communis v. nana et var. subnana* — stellenweise. Boden: dünne, trockene Torfschicht. Felsen und Felsblöcke sind mit einer Flechtenkruste z. B. aus *Lecidea albocoerulescens var. flavocoerulescens, Parmelia omphalodes, Catocarpon chionophilum, Rhizocarpon geographicum u. a.* bestehend, bedeckt.

In vereinzelten Exemplaren kommen hier folgende Bäume vor: *Betula tortuosa sol.*, tischförmig, ca. 1 Meter hoch, die Rinde mit *Parmelia olivacea. Sorbus glabrata sol.*, ca. 0,3 Meter hoch. *Picea excelsa sol.*, mattenförmige. Analyse der Baumstämme cf. Regel l. c. *Picea excelsa* No. 14, *Betula tortuosa* — No. 17.

In einer muldenförmigen Vertiefung des südlichen Teiles des Gipfels wird die Torfschicht mächtiger. Es dominieren Moose — *Polytrichum* mit Beimischung von *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum*, sowie *Sphagnum*flecken. Das Mikrorelief ist höckerig. Die Feldschicht besteht aus folgenden Arten:

No. 178. 7. VIII. 1913.

*Carex sparsiflora sp.**)
Carex brunnescens
*Carex globularis**)
Betula nana cop.-soc.
Ledum palustre cop.
Vaccinium myrtillus cop.
Empetrum nigrum cop.
Aera flex. montana sol.
Vaccinium uliginosum cop.
Vaccinium vitis idaea cop.

b) Der Abhang.

No. 179. 7. VIII. 1913.

Der Ostabhang des Berges ist mit Felsgeröll bedeckt, zwischen dem man folgende Pflanzen bemerken konnte:

Cladonia, Polytrichum strictum, Carex brunnescens sol., Carex globularis, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Betula nana cop., Solidago virgaurea lapponica sol., Lycopodium alpinum, Lycopodium pungens, Trientalis europaea, Vaccinium uliginosum sp., Festuca ovina sp.

Nicht selten tritt Rasen aus *Cladonia rangiferina, Cetraria nivalis, Cetraria cucullata, Parmelia centrifuga, Vaccinium uliginosum cop., Empetrum nigrum, Betula nana cop.* auf.

50 Meter niedriger wachsen am Abhange ca. 3 Meter hohe Birken von 7,5 cm Durchmesser und 4,5 Meter hohe und 22 cm dicke Fichten mit abgetrockneten Wipfeln.

c) Die benachbarten Anhöhen und Moränenrücken.

Gleich neben dem Wonsui erhebt sich ein anderer, ca. 200 Meter hoher Berg, dessen flacher Gipfel mit einem lichten Mischwalde mit dickem Flechtenteppich, einem Betuleto-Picetum cladoniosum bedeckt ist.

No. 180. 7. VIII. 1913.

Makrorelief: ebener Berggipfel. Mikrorelief: ohne Höcker. Boden: grober Moränensand von einer 0,7 cm dicken Humusschicht bedeckt. In 7,5 cm Tiefe — Gestein.

I. Etage: *Picea excelsa sol.-sp.,* 8—10 Meter hoch, 30 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.,* bis zu 4,5 Meter hoch, 7—8 cm dick.

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.* Nachwuchs spärlich, stellenweise Nachwuchs der Fichten unter den grossen

---

*) Auf Sphagnum.

Fichten, bis zu 2 à 18 cm Höhe auf 4,5 Quadratmeter. Dichte der I. und II. Etage 4—5.

Analyse der Baumstämme: cf. Regel, l. c. *Picea excelsa* No. 13, *Betula tortuosa* No. 15.

IV. Feldschicht:

Lycopodium complanatum spgr.
Festuca ovina
Aera flex. montana spgr.
Lycopodium annotinum sol.
Cornus suecica sp.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium myrtillus spgr.
Vaccinium uliginosum sp.-cop.
Vaccinium vitis idaea spgr.
Arctostaphylos alpina solgr.
Solidago virgaurea lapponica sol.

V. Bodenschicht:

Cladonia rangiferina soc.
Cladonia alpestris soc.
Cladonia coccifera
Nephroma arctica sp.-cop.
Hypnum Schreberi sp.
Polytrichum spec.
Cetraria nivalis
Sphagnum spec., Flecken.

Aehnliche Wälder bedecken auch die vielen niedrigen Moränenrücken zwischen Wonsui und Warsuga. So wurden auf einem von ihnen (absol. Höhe ca. 170 Meter) bis zu 15 Meter hohe und 35 cm dicke Fichten und 8 Meter hohe, bei 13 cm Dicke, Birken annotiert.

Auf einer Probefläche von 10×10 Schritt im Quadrat wuchs folgende Anzahl von Bäumen:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	0,23	
	1,5	
	2	trockener Baum.
	8	18 trockener Wipfel.
	10	18 trockener Wipfel.
	12	32
Betula tortuosa	5—6	10
	5	7,5
	1	
	0,35	
	4	
	2,5	5

Bodenverhältnisse und Kräuterschicht sind gleich dem sub No. 180 beschriebenen Walde.

Auf den niedrigen, inmitten der Moore gelegenen Moränenrücken kann man allenthalben alle Stadien der Versumpfung, wie z. B. das Stadium *Betula nana* + *Polytrichum* beobachten. Eine ausführliche Schilderung der Wald- und Moorvegetation folgt jedoch weiter unten bei der Beschreibung des Wolok zum Kinemur. Hier wollen wir nur bemerken, dass inmitten der

Moore zwischen Wonsui, Warsuga und dem Winterwege sich eine Unzahl von Wasserlachen befindet. Wie ja überhaupt, was aus der Karte der Kola-Expedition leicht ersichtlich ist, die Gegend zu beiden Seiten des Oberlaufes der Warsuga überaus reich an Gewässern und Seen ist.

Ca. 40 Kilometer oberhalb des zweiten Kreuzungspunktes des Winterweges und der Warsuga befindet sich der kleine Warse-See, in welchem der Ursprung dieses Flusses liegt. Ungeheure Moore und zahlreiche bewaldete Anhöhen bedecken diesen zentralen Teil der Halbinsel Kola, wo sich die Quellen der Warsuga, des Ponoi und ihrer zahlreichen Nebenflüsse nähern. Eine kurze Beschreibung dieser Gegend, jedoch ohne botanische, pflanzengeographische Angaben findet man bei Rippas[1]) (Oberlauf der Warsuga und der Pana) und bei Palmén[2]) (Oberlauf des Ponoi). Wir wenden uns jetzt zum Nebenfluss, dem Kinemur, welcher in botanischer Hinsicht gänzlich unbekannt ist.

F. Der Wolok zwischen Kinemur und Warsuga.

Nördlich von dem auf Seite 113 erwähnten Knie der Warsuga zieht sich eine grosse Ebene bis zu einer Reihe bewaldeter Anhöhen hin, welche vom Flusse ca. 3 Kilometer entfernt sind. Hier, zwischen ihnen entspringt der Nebenfluss des Ponoi, der Kinemur. (Siehe Figur No. 9.)

1. **Die Waldinseln.**

Der sumpfige Wald nimmt nur einen schmalen Streifen am linken Ufer der Warsuga ein. Bald geht er in ein Betuletum nanae sphagnosum (siehe weiter unten) über, welches seinerseits in ein Sphagnummoor mit eingestreuten Waldinseln übergeht.

No. 181—182. 10. VIII. 1913.

Die der Warsuga nächstgelegene, welche von dem zum Kinemur führenden Fusspfade gekreuzt wird, trägt folgende Vegetation: Im Zentrum sehen wir ein Betuleto-Picetum cladoniosum.

---

[1]) l. c. pag. 304 ff.

[2]) Palmén. Die Expedition nach der Halbinsel Kola im Jahre 1887. Fennia, III. 1890.

Makrorelief: schildförmiger Moränenrücken, an den Rändern schwach geneigt. Mikrorelief: eben, nur an den Rändern höckerig. Boden: grober Moränensand mit Steinen mit Podsolbildung. In 7,5 cm Tiefe rostbraune Flecken.

I. Etage: *Picea excelsa sp.-cop.*, zum Teil mit Zapfen, bis zu 15 Meter Höhe und 30 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.*, vielstämmig, 7—8 Meter hoch, 17—18 cm dick.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.*, 0,7 Meter hoch. *Juniperus communis. Nachwuchs:* Fichte spärlich, Birke häufiger, zerstreut. Dichte der I. und II. Etage 1—2, stellenweise bis zu 5.

Auf einer Probefläche von 10×10 Schritt im Quadrat wurden folgende Bäume gezählt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
Picea excelsa	12	25	
	12	22	trockener Wipfel.
	10	18	
	11	21	
	12	18	
	12	18	
Betula tortuosa	7	15	
	5	10	
	7	15	trockener Wipfel.
	6	16	

V. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sp.
Empetrum nigrum cop.
*Vaccinium vitis idaea sp.-cop.**)
Vaccinium myrtillus cop.
Calluna vulgaris solgr.
Arctostaphylos uva ursi sol.
Vaccinium uliginosum sol.-sp.

IV. Bodenschicht:

Cladonia alpestris soc.
Cladonia crispata soc.
Cladonia silvatica soc.
Cladonia rangiferina soc.
Cladonia coccifera spgr.

Moose: *Hypnum Schreberi sp., Dicranum Bergeri spgr., Polytrichum strictum spgr.* Die Moose werden nicht selten von den Flechten überwuchert.

An den peripheren Teilen der Waldinsel geht das Piceto-Betuletum cladoniosum in ein Piceto-Betuletum nanae über, welches den Uebergang zum Moore bildet.

---

*) Am Fusse der Bäume.

Makrorelief: sanft zum Moore hin geneigte Fläche. Mikrorelief: höckerig. Boden: wie No. 181, nur bedeutend dickere Humusschicht.

I. und II. Etage: wie in No. 181.

III. Unterholz: *Betula nana* (hohe Wuchsform) cop.

IV. wie in No. 181, nur bedeutend mehr *Calluna vulgaris* und *Vaccinium uliginosum*.

V. *Polytrichum strictum cop.* und *copgr.*, Höcker bildend.

Näher zum Moore erscheinen *Ledum palustre* und Sphagnumpolster.

Die Höhe und Anzahl der Bäume verringert sich, die Dichte ebenfalls und am Rande des Moores sieht man auf dem Torfe vereinzelte, fast abgestorbene Fichten.

Ueberaus ähnlich ist der Pflanzenwuchs der anderen hier befindlichen Waldinseln. Auf einigen von ihnen kann man in der II. Etage vereinzelte Kiefern bemerken. Hie und da Spuren von Waldbränden. Die Dichte der I. und II. Etage lässt sich nicht selten nur durch negative Zahlen ausdrücken.

2. Waldinseln mit Piceto-Betuletum cladoniosum bedeckt.

No. 183. 10. VIII. 1913.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
Picea excelsa	10	18	der Wipfel vertrocknet.
	12—13	28	
	0,35		
Pinus lapponica	10	25	
Betula tortuosa	3,5	7	
	23	13	
	5		
	7		

2. Die Moore.

Auf der Ebene zwischen den Waldinseln finden wir so ziemlich alle auf den Mooren dieser Gegend verbreiteten Associationen. Zwischen den Sphagneta empetrosa und den grossen, breiten, nicht selten mit einer Flechtenkruste überwachsenen Höckern treffen wir tiefere Stellen, welche von Carex-Beständen ausgefüllt sind. Nicht selten finden sich auch Wasserlachen mit aus dem Wasser hervortretenden Moränenblöcken. Häufiger jedoch sieht man diese Blöcke in der Nähe der Waldinseln an den Randpartien der Moore.

No. 184. 10. VIII. 1913.

Am Nordrande des Moores, bei dem schon erwähnten Fusspfade, sind die Höcker des Sphagnetum empetrosum bis zu 1 Meter hoch. Auf dem trockenen, kompakten Torfe wuchsen u. a. *Empetrum nigrum cop.-soc., Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus spgr., Salix myrtilloides, Rubus chamaemorus, Cladonia rangiferina spgr.-copgr., Cladonia coccifera.*

In den Vertiefungen zwischen den Höckern wurden verzeichnet:

Carex magellanica, Carex rotundata, Carex rariflora, Carex limosa, Eriophorum angustifolium, Scirpus caespitosus, Andromeda polifolia solgr.-sp., Salix Lapponum sp., Betula nana sp., Sphagnum spec. cop.-soc.

In den vom Sphagnetum umgebenen seichten Wasserlachen wuchsen, als Pioniere der Moorvegetation, *Eriophorum vaginatum, Eriophorum angustifolium, Carex rariflora.*

An der peripheren Seite des *Sphagnetums* findet man nicht selten Sumpfkiefern und Sumpffichten. So wuchsen z. B. am Fusse der weiter unten zu beschreibenden Anhöhe (No. 269) 5 Meter hohe und 11 cm dicke Kiefern.

In der nächsten Nähe der Waldinseln und des Warsuga-Flusses ändert sich die Pflanzendecke der Moore ganz beträchtlich. In grosser Menge erscheinen *Salix*-Arten, *Betula nana* und einige krautige Gewächse, welche sonst selten auf den Sphagnummooren wachsen, wie z. B. *Saussurea alpina, Molinia coerulea.* Folgende Associationen wurden hier beobachtet:

No. 185. 10. VIII. 1913.

a) Sphagnetum empetroso-salicosum.

Moor zwischen der ersten (No. 181) und zweiten (No. 183) Waldinsel. Verzeichnet wurden auf den Torfhöckern: *Vaccinium uliginosum, Equisetum palustre, Arctostaphylos alpina, Eriophorum vaginatum, Pedicularis palustris, Salix myrtilloides cop.* (2—3 Pflanzen auf 0,5 Quadratmetern). In den Vertiefungen zwischen den Höckern: *Carex limosa, Carex lasiocarpa soc.,* welche hier ein Caricetum lasiocarpae bilden. Am Rande des Moores wuchsen 6—7 Meter hohe und 10 cm dicke Kiefern, seltener Fichten.

b) Sphagnetum microbetuloso-herbosum.

Torfmoor zwischen der zweiten (No. 183) und dritten Waldinsel. Makrorelief: eben. Mikrorelief: kleine Höcker, z. T. aus *Scirpus caespitosus bestehend,* mit Sphagnum überwachsen.

No. 186. 19. VIII. 1913.

Die Höcker sind von einem Sphagnetum micro-betuloso-herbosum eingenommen, welches aus folgenden Arten zusammengesetzt ist:

Molinia coerulea cop.
Eriophorum alpinus sp.-cop.
Scirpus caespitosus cop.
Betula nana cop.
Carex dioica sp.-cop.
Tofeldia borealis sol.
*Vaccinium uliginosum**)
*Andromeda polifolia**)
*Saussurea alpina**)
Eriophorum vaginatum sp.
Oxycoccus microcarpus.

No. 187. 10. VIII. 1913.

In den Vertiefungen zwischen den Höckern dominiert das Scirpetum caespitosae.

Carex dioica sp.-cop.
Carex rotundata cop. soc.
Scirpus caespitosus cop.-soc.
Carex limosa sp.
Eriophorum vaginatum sp.

Genau in der Mitte zwischen beiden Waldinseln steht ein dichtes Salicetum *(Salix Lapponum)* mit *Parnassia palustris* und *Saussurea alpina sp.* Ein hier durchfliessendes Bächlein ist von Carex aquatilis-Beständen eingefasst.

No. 188. 10. VIII. 1913.

Näher zum Rande der einen der Waldinseln erscheint ein Sphagnetum moliniosum von folgender floristischer Zusammensetzung:

Molinia coerulea cop.-soc.
Carex sparsiflora sp.-cop.
Carex dioica spgr.
Trollius europaeus sp.
Betula nana cop.
Saussurea alpina sp.
Tormentilla erecta sol.
Solidago virgaurea lapponica sol.
Rubus chamaemorus sp.
Saxifraga Hirculus sp.

Mikrorelief: eben. Einige absterbende, ca. 7 Meter hohe Fichten.

No. 189. 10. VIII. 1913.

c) Betuletum nanae sphagnoso-herbosum, zwischen der 3. und 4. Waldinsel, an deren Rande, aus folgenden Arten zusammengesetzt: *Eriophorum alpinum, Carex sparsiflora, Scirpus caespitosus, Potentilla silvestris, Saussurea alpina, Geranium silvaticum, Rubus chamaemorus, Vaccinium uliginosum, Betula nana soc.* (hohe Wuchsform). Unter den vereinzelten *Juniperus communis ad var. nanam soc.* wachsen *Saussurea alpina* und *Tormentilla erecta.*

---

*) Auf den grossen Höckern.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: stark höckerig; die Association nimmt nur die Torfhöcker ein, alle Vertiefungen sind von einem Caricetum rotundatae eingenommen

(No. 190. 10. VIII. 1913)

mit *Carex chordorrhiza cop., Equisetum palustre sp., Carex lasiocarpa sp., Carex aquatilis, Carex dioica.*

Ausserdem findet sich hier ein Sphagnetum empetrosum mit höckerig hümpeligem Mikrorelief, mit *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum,* Krustenflechten und einigen fast abgestorbenen Fichten und 3 Meter hohen, 7,5 cm dicken Kiefern.

d) Torfmoor zwischen der letzten Waldinsel und dem Fusse der bewaldeten Anhöhe (siehe unter No. 193).

No. 191. 10. VIII. 1913.

Makrorelief: schwach zum See geneigte Ebene. Mikrorelief: hie und da schwach höckerig. Folgende Associationen wurden vermerkt:

Caricetum rariflorae sphagnosum, Caricetum rotundatae, Betuletum nanae sphagnosum, bestehend aus:

Betula nana sp.-cop.	*Andromeda polifolium sp.*
Comarum palustre sp.-cop.	*Vaccinium microcarpum*
Menyanthes trifoliata cop.	*Carex limosa sp.*
Charex chordorrhiza sp.-copgr.	*Carex rariflora*
Salix Lapponum sp.	*Carex rotundata cop.*
Sphagnum spec. soc.	*Calliergon stram. sp.*

Diese Association geht sehr leicht in das Calliergonietum straminei sphagnosum über, welches folgendermassen zusammengesetzt ist:

No. 192. 10. VIII. 1913.

Carex limosa cop.	*Comarum palustre sp.-cop.*
Carex chordorrhiza	*Calliergon stramineus soc.*
Molinia coerulea	*Andromeda polifolium sp.*
Menyanthes trifoliata cop.	*Vaccinium uliginosum**)
Salix Lapponum cop.	*Salix myrtilloides**)
Betula nana cop.	*Aulacomnium palustre sp.*
Rubus chamaemorus cop.	

No. 192a. 10. VIII. 1913.

Am Rande eines hier fliessenden Bächleins findet sich ein schmaler Saum eines Betuletum chamaemorosum

*) Auf den Höckern.

mit dichtem Sphagnumteppich. Boden: Torf. Die Birken sind niedrig, mit dickem Stamme und von demselben physiognomischen Typus, wie am Ssergosero (No. 144).

3. Die Anhöhen (Waraka).

Die waldigen Anhöhen (Waraka), welche die Ebene nach N. und NE. hin umgrenzen, erheben sich über ihr auf ca. 40 Meter. Sie sind vorzugsweise mit Kiefernwald, Association Pinetum lichenoso-myrtillosum bedeckt.

Als Beispiel wollen wir die Pflanzendecke derjenigen Anhöhe beschreiben, welche am Rande des oben erwähnten Moores, am Ostufer des ersten Kinemur-Sees (s. unten) sich erhebt.

a) Der Gipfel der Anhöhe.

Höhe über dem Moore — 43 Meter. Makrorelief: ebener Gipfel eines Hügels mit sanfter Neigung an den Abhängen. Mikrorelief: ohne Höcker. Boden: grobkörniger Sand; überall krystallinische Felsstücke.

No. 193. 9. VIII. 1913.

Pinetum cladonioso-myrtillosum.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.* mit Zapfen.

II. Etage: *Betula tortuosa spgr.*

III. Unterholz: fehlt.

Nachwuchs der Kiefer — reichlich, stellenweise bis zu 4—2 Meter hohe Exemplare auf 4,5 Quadratmeter. Dichte der I. und II. Etage 3—4.

Probefläche von 10×10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	13	18
	9	19
	10	22
	7	12,75
	14	28
	7	13
	7	12
	10	22 abgestorben.
	10	20
	0,08	
	7	12
	8	15

IV. Feldschicht:

Lycopodium complanatum sol.
Epilobium angustifolium sol.
Calluna vulgaris sp.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
*Empetrum nigrum cop.-soc.**)

V. Bodenschicht: Flechten: *Cladonia silvatica cop., Cladonia alpestris cop.* Moose: *Hypnum Schreberi sp.*

b) Der Abhang.

Derselbe Kiefernwald überzieht auch die Abhänge der Anhöhe, nur dass hier *Empetrum nigrum* zu überwiegen beginnt und die Association in ein Pinetum empetrosum übergeht.

No. 194. 9. VIII. 1913.

Nach W. und SW. fällt die Anhöhe allmählich, stellenweise auch in Stufen, zum Kinemursee ab. In 20 Meter Höhe wurde folgendes Pinetum empetrosum annotiert. Makrorelief: ebene Fläche an sanftem Bergabhang. Mikrorelief: eben, ohne Höcker. Boden: grobkörniger Sand mit Spuren von Podzol. In 7,5 cm Tiefe — Gestein.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa sp., Picea excelsa sol.-sp.*

III. Unterholz: fehlt. Nachwuchs Kiefer und Birke, stellenweise reichlich.

Probefläche von 10×10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	8	11
	10	14
	0,07	abgestorben.
	12—13	15
	6	9
	8	11
	13	15
	15	27
	13	18
Picea excelsa	10	13
Betula tortuosa	7	11
	0,7	0,07

IV. Feldschicht:

Aera flex. montana sol.-sp.
Vaccinium uliginosum spgr.
Empetrum nigrum sp.
Ledum palustre sp.
Vaccinium vitis idaea dop.
Vaccinium myrtillus solgr.-spgr

*) Am Abhange.

No. 195. 8. VIII. 1913.

Am Fusse der Anhöhe wurde eine Probefläche inmitten des Pinetum cladonioso-myrtillosum angelegt. Makrorelief: sanfter Abhang. Mikrorelief: eben, ohne Höcker. Boden: wie in No. 194, jedoch die Steine in 11 cm Tiefe.

I. Etage: *Pinus lapponica sol.*

II. Etage: *Betula tortuosa sp., Picea excelsa sp.*

III. Unterholz: wie No. 194. Nachwuchs wie No. 194.

Dichte der I. und II. Etage: 4.

Probefläche von 10×10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	11	19
	8	24
	11	20
	8	10
	6	16
	11	19
	8	10
	11	20
	0,07	abgestorben.
	0,07	abgestorben.
Betula tortuosa	0,7	
	2	3

IV. Feldschicht:

Lycopodium complanatum sol.-sp.
Aera flexuosa montana sol.-sp.
Vaccinium vitis idaea cop.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
Ledum palustre sp.
Empetrum nigrum soc.-cop.
Calluna vulgaris spgr.

V. Bodenschicht: *Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Hypnum Schreberi.*

Ausser dem Walde findet man auf den Abhängen der Anhöhe kleine Sphagneta empetrosa mit *Rubus chamaemorus cop.-soc., Vaccinium myrtillus cop.-soc., Vaccinium uliginosum cop., Vaccinium vitis idaea cop., Ledum palustre sp., Betula nana* (bis zu 1,4 Meter hoch) *sp.* und Moorfichten.

Am Fusse des Südabhanges der Waraka dehnt sich das schon oben beschriebene Moor aus.

Der schwach geneigte Hang zwischen dem Fusse der Waraka und diesem Moor ist von einer Uebergangsassociation — einem Pinetum cladonioso-microbetulosum eingenommen, in welchem man das Vordringen des Moores und Versumpfen des Waldes studieren kann. Dichte des Waldes 2—3.

No. 196. 9. VIII. 1913.

Kräuterschicht:

Calluna vulgaris copgr.
Aera flexuosa montana spgr.
Betula nana (hohe Wuchsform) *sp.-cop.*
Ledum palustre spgr copgr.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium uliginosum sp.
Empetrum nigrum sp.-copgr.

Bodenschicht: aus ***Cladonia silvatica, Cladonia rangiferina, Cladonia alpestris,*** die Moose ***Polytrichum, Hypnum*** überwuchernd.

Näher zum Moore Höcker, Sphagnumpolster mit ***Empetrum nigrum, Betula nana cop., Ledum palustre sp.-cop.***

Noch näher zum Sphagnetum fliessen diese Polster ineinander, einen Sphagnumteppich bildend.

c) Eine andere Anhöhe.

E. von dieser Waraka erhebt sich eine andere von gleicher Höhe, auf welcher aber der Wald fast gänzlich vom Feuer vernichtet ist. An ihrem Fusse hat sich noch ein Stückchen Fichtenwald — Picetum myrtillosum mit ca. 15 Meter hohen und 28 cm dicken Fichten erhalten.

No. 197. 9. VIII. 1913.

In der Feldschicht herrscht ***Vaccinium Myrtillus*** vor mit Beimischung von ***Rubus chamaemorus;*** in der Moosschicht wurden vermerkt: ***Dicranum Bergeri, Hypnum Schreberi, Polytrichum strictum.***

No. 198. 9. VIII. 1913.

Auf dem Gipfel und den Abhängen der Waraka haben sich nur vereinzelte Kiefern und Fichten erhalten. Höhe der Kiefern 10—12 Meter, Durchmesser 30 cm. Höhe der Birken: 7 Meter, Durchmesser 10 cm. Sehr reichlicher Birkennachwuchs, bis zu 3 Meter hoch, dichte Bestände bildend, so z. B. auf 4,5 Quadratmeter 7 bis zu 2 Meter hohe Birken. Kiefernnachwuchs war nicht zu sehen, obwohl recht viele Kiefern Zapfen trugen.

Die Kräuterschicht besteht aus:

Empetrum nigrum solgr.-spgr.
Aera flexuosa montana sol.-sp.
Vaccinium myrtillus spgr.-copgr.
Epilobium angustifolium sp.

Vorherrschend sind Flechten, so z. B. ***Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia coccifera.***

Das die Waraka einst bedeckende Pinetum cladonioso-myrtillosum ist jetzt infolge des Brandes einem Pineto-Picetum cladoniosum gewichen.

G. Der Kinemur, der Ponoi und der Wuljawr.

1. Die Seen des Kinemur.

a) Der erste See.

Der erste Kinemur-See, aus welchem der Kinemur-Fluss entspringt, befindet sich am Fusse der oben beschriebenen Waraka in einer sumpfigen Niederung zwischen bewaldeten Anhöhen. Es ist ein typischer Sumpfsee von 2 Kilometer Länge, 150 Meter Breite und nur 1 Meter Tiefe, welcher von niedrigen, sumpfigen Ufern umgeben ist. Von W. schiebt sich auf ihn ein Sphagnetum caricosum,

No. 199,

von E. aber, wo die Waraka sich erhebt, ein Sphagnetum empetrosum mit zahlreichen Moränenblöcken. Die grossen Sphagnumhöcker sind mit *Vaccinium Myrtillus, Empetrum nigrum,* Krustenflechten bedeckt, in den Vertiefungen zwischen ihnen breiten sich *Cariceta (Carex rotundata, Carex lasiocarpa* u. a.) aus, oder sie werden auch von Wasserlachen ausgefüllt, aus denen Moränenblöcke hervortreten.

Der Boden des Sees ist sandig, stellenweise mit kleinen Steinen und grossen Blöcken, die der Grundmoräne entstammen. Auch die am Seerande befindlichen Torfhöcker liegen kleineren Felsblöcken auf.

Die litorale Zone besteht aus *Carex lasiocarpa*-Beständen. Der untergetauchte Strand hingegen ist nicht ausgeprägt. *Carex lasiocarpa*-Bestände sind an den Ufern, nicht nur dieses Sees, überaus verbreitet.

b) Der zweite See.

N. vom ersten Kinemur-See liegt in ca. 400 Meter Entfernung der zweite Kinemur-See, zwischen welchem nun der Kinemur-Fluss in der Form eines engen, fast gänzlich verwachsenen Wasserlaufs dahinfliesst. Im Moore wechseln hier die Associationen *Sphagnetum caricoso-chamaemorosum, Caricetum chordorrhizae* und *Caricetum rotundatae* ab.

An der Mündung des erwähnten Wasserlaufes erheben sich im *Sphagnetum* einige 0,5 Meter hohe Torfhümpel, welche mit *Vaccinium Myrtillus, Empetrum nigrum, Ochrolechia tatarea* überwachsen sind.

No. 200. 11. VIII. 1913.

Auf dem Sphagnetum microbetuloso-herbosum wurden

Betula nana cop.	*Salix Lapponum cop.*
Molinia coerulea cop.	*Cassandra calyculata*
Filipendula Ulmaria sp.-sol.	*Andromeda polifolia*
Pedicularis palustris sol.	*Oxycoccus microcarpus*
Carex Buxbaumii sol.	*Solidago virgaurea solgr.*
Comarum palustre sol.	*Parnassia palustris*

registriert. Im Wasserlaufe wachsen *Carex lasiocarpa, Eriophorum angustifolium.*

Der zweite Kinemur-See ist etwas grösser, als der erste, jedoch auch bedeutend tiefer. Das niedrige westliche Ufer ist von Sümpfen bedeckt, auf dem östlichen hingegen erheben sich einige Anhöhen mit Kiefernwald und schneeweissem Flechtenteppich. Diesen See durchfliesst der Kinemur und wendet sich dann nach Norden, welche Richtung er auch auf seinem ganzen, 25 Kilometer langen Laufe bis zum Ponoi beibehält. Er durchfliesst eine sumpfige Niederung, welche von mit Kiefernwald bedeckten Höhen umrahmt ist, deren weisser Flechtenteppich wie Schnee leuchtet. Die bedeutendste von ihnen, östlich vom Flusse gelegen und sich bis zum Ponoi hinziehend, trägt den Namen „Kolokolnaja Gora" (Glockenturmberg).

c) Der dritte See und der Kinemur.

Nach seinem Ausfluss aus dem zweiten Kinemur-See fliesst der Kinemur in starken Windungen zwischen niedrigen, 0,3 Meter hohen Ufern, welche mit aus *Carex aquatilis* und *Carex rostrata* bestehenden Wiesen bedeckt sind.

No. 201. 11. VIII. 1913.

In geringerer Menge wachsen hier *Betula nana cop., Calamagrostis neglecta* und stellenweise auch *Comarum palustre cop., Parnassia palustris, Filipendula Ulmaria* u. s. w.

No. 202. 11. VIII. 1913.

Vorherrschend ist hier die Association Caricetum aquatilis herbosum. Einige von diesen Wiesen bestehen aus fast reinen Cariceta lasiocarpa mit geringer Beimischung von *Eriophorum angustifolium sp.-cop.* und *Menyanthes trifoliata sp.,* während auf den höchsten Stellen vereinzelte Birken wachsen. Hie und da erheben sich zwischen dem

Caricetum ca. 1 Meter hohe Torfhümpel, welche von der Association *Sphagnetum empetrosum* bedeckt sind.

Der Boden des Flusses ist sandig, die Tiefe beträgt höchstens 1 Meter, die Breite nicht selten nur 2—3 Meter. Nicht selten kommen kleine seenartige Erweiterungen vor, z. T. mit steinigem Boden. Eine solche stellt der dritte Kinemur-See dar.

No. 203. 11. VIII. 1913.

Nachdem der Fluss ihn durchflossen hat, wird er etwas breiter und teilt sich in eine Menge Arme, welche sich z. T. zwischen den dichten *Carex rostrata-*, *Carex lasiocarpa-* und *Equisetum heleocharis limosum*-Beständen verlieren. Im Wasser wachsen in grosser Menge *Potamogeton gramineum*, *Sparganium* und dichte *Menyanthes trifoliata*-Bestände, welche die Fahrt im Boote stark behindern.

No. 204. 11. VIII. 1913.

Die niedrigen, bei Hochwasser überschwemmten Ufer und Inseln sind mit dichten Cariceta aquatilis bedeckt. Auf höheren Stellen ziehen sich Betuleta nanae mit *Ledum palustre, Salix Lapponum, Carex limosa, Sphagnum spec.* hin. Seltener kommen Saliceta (z. B. *Salix phylicifolia)* vor.

Weiter unten wird der Kinemur breiter, die Ufer höher; es erscheinen typische Betuleta herbosa. Wie auch am Oberlauf der Warsuga bildet der Wald am Flusse nur einen schmalen Saum, hinter welchem sich bis zu den Anhöhen Sphagnummoore hinziehen. Hie und da erscheinen auch kleine Kiefernwälder und gemischte Birken- und Fichtenwälder.

2. **Der Ponoi.**

Wir übergehen den innerhalb von Lapponia ponojensis befindlichen Oberlauf des Ponoi, da derselbe von seinem Erforscher Palmén beschrieben worden ist.

Von der Mündung des Kinemur bis zum Wuljawr fliesst der Ponoi langsam dahin, bildet Arme und nicht selten seenartige Erweiterungen mit einer reichen Wasserflora aus *Nuphar luteum, Nuphar pumilum, Nuphar intermedium, Sparganium, Potamogeton gramineum,* welche aber, infolge der beträchtlichen Tiefe des Flusses, nur an dessen Rändern sich befindet.

No. 205. 11. VIII. 1913.

Die Alluvialinseln sind mit Wiesen aus *Carex aquatilis soc., Calamagrostis phragmitoides soc., Phalaris arundinacea* bedeckt. Wir können hier eine Reihe Associationen, wie das Caricetum aquatilis, Calamagrostidetum phragmitoides unterscheiden.

Häufig sieht man dichte Salix-Bestände aus *Salix phylicifolia* und, auf den höher gelegenen Stellen, — Betuleta herbosa. Die Verteilung all dieser Associationen kann man am besten auf einer zwischen dem Flusse und dem Wuljawr befindlichen Alluvialinsel verfolgen.

Direkt am Wasser: Caricetum aquatilis.

No. 206. 13. VIII. 1913.

Ca. 2 Meter über dem Wasserspiegel beginnt ein Calamagrostidetum phragmitoidis, bestehend aus:

Calamagrostis phragmitoides soc.
Phalaris arundinacea cop.-soc.
Thalictrum minus sp.
Rumex aquaticus sol.
Veronica longifolia spgr.
Galium boreale spgr.
Ranunculus repens sol.

No. 207. 13. VIII. 1913.

Weiter ab vom Flusse beginnt ein ca. 2—3 Meter hohes Salicetum phylicifoliae, welches den grössten Teil der Insel bedeckt. Hier wurden verzeichnet: *Salix phylicifolia, Salix glauca* x *nigricans* x *phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia f. subphylicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia.*

Die Kräutervegetation unter den Weiden besteht aus: *Calamagrostis lanceolata cop., Galium boreale cop.* und auf den feuchten Stellen aus *Comarum palustre cop.* Hie und da wuchsen ca. 3—4 Meter hohe Birken.

No. 207 a. 13. VIII. 1913.

Auf den feuchteren und niedrigeren Stellen tritt ein Caricetum aquatilis auf, zwischen dessen grossen Höckern sich Wasser befindet. Auf etwas höheren und trockneren Stellen wird es durch ein Cariceto-Calamagrostidetum phragmitoides ersetzt.

Die Anhöhen, welche das Flusstal begrenzen, sind mit Nadelwald bewachsen. Sie unterscheiden sich ganz bedeutend von denjenigen an den Ufern der Warsuga und des Kinemur,

da sie ganz aus krystallinischem Gestein bestehen, welches überall zu Tage tritt und nicht vollständig von der Grundmoräne verhüllt ist. Nicht selten sind die Abhänge dermassen steil, dass nur vereinzelte Kiefern und Fichten auf den Felsvorsprüngen wachsen können. Am meisten erinnern diese Anhöhen an die Berge am Meerbusen von Kandalax und bei Umba in der Lapponia Imandrae. Sie begrenzen die Ebene des Wuljawr von N. und E.

3. **Der Wuljawr.**

a) Der See.

Was den Wuljawr betrifft, so ist dies ein ca. 25 Kilometer unterhalb der Mündung des Kinemur liegender See, der mittelst mehrerer Flussarme mit dem Ponoi in Verbindung steht, zwischen welchen sich Alluvialinseln befinden, wie z. B. die auf Seite 139 beschriebene. Die Länge des sich von N. nach S. erstreckenden Sees beträgt ca. 5 Kilometer, die Breite hingegen — 2, und durch eine lange, im Sommer trocken liegende Sandbank wird er in zwei Hälften geteilt, eine nördliche, ca. 1—1,5 Meter tiefe und eine südliche, deren Tiefe noch geringer ist. Hier wachsen zahlreiche Wasserpflanzen, wie z. B. *Nuphar luteum, Potamogeton perfoliatus, Sparganium,* und in Gruppen *Scirpus lacustris* und *Equisetum limosum.* Auf dem sandig-steinigen Ufer liegen zahlreiche Moränenblöcke, welche sich z. T. über dem Wasserspiegel erheben. Ueberhaupt erinnert der seichte Wuljawr überaus an die mit Moränenblöcken übersäten Wasserlachen der benachbarten Moore, nur dass er viel grösser als diese ist.

b) Die Ufer.

α. Bei Wul-Kintusch.

Die Ufer des Wuljawr sind niedrig und sumpfig. In der Nähe des Ponoi bestehen sie aus alluvialen Ablagerungen, sind mit Wiesen und Weidengebüsch bedeckt. Weiter vom Flusse entfernt sind es Moränenablagerungen, welche meist mit Torf bedeckt sind.

Am Ostufer des Wuljawr liegt auf einer kleinen Anhöhe das Lappen-Sommerdorf Wul-Kintusch. Der sich hinter ihm erhebende Hügel besteht gänzlich aus Moränenablagerungen und ist mit einem Rasen aus *Empetrum nigrum, Vaccinium vitis*

idaea u. s. w. bedeckt. Von dem hier möglicherweise einstmals wachsenden Walde sind nicht die geringsten Spuren nachgeblieben.

Rings herum erstrecken sich bis zu den felsigen Bergen unpassierbare Moore und Sümpfe (Associationen: Sphagnetum empetrosum, Caricetum rotundatae, Caricetum limosae, Caricetum chordorrhizae) mit zahlreichen Wasserlachen und Moränenblöcken.

Die Stelle, wo sich jetzt das Dorf befindet, war aller Wahrscheinlichkeit nach einst mit Wald bedeckt, doch jetzt herrscht hier ein an Weide erinnernder Associationskomplex, in dem am häufigsten *Festuca ovina* und *Poa pratensis,* etwas seltener *Stellaria graminea* und *Agrostis stolonifera* vorkommen.

No. 208. 12. VIII. 1913.

Die Niederung zwischen dem Dorf und dem See wird von Carex-Sümpfen mit Weiden eingenommen. Vorherrschend ist hier ein Caricetum aquatilis salicosum, welches man vielleicht eher als einen Associationskomplex darstellt. Hier wurden folgende Arten vermerkt:

Carex aquatilis cop.-soc.
Carex vesicaria spgr.
Calamagrostis neglecta cop.
Carex filiformis sp.
Salix phylicifolia sp.-cop.
Salix glauca x *phylicifol. sp.-cop.*
Menyanthes trifoliata sol.-sp.
Comarum palustre sp.

Höhe der Weiden: 2 Meter; stellenweise fehlen sie gänzlich.

No. 209. 12. VIII. 1913.

Diese Sumpfassociationen werden vom See durch einen Sandwall getrennt, auf welchem man Associationen, die einen geschlossenen Teppich bilden, bemerken kann, wie z. B. ein Molinietum coeruleae.

No. 210. 12. VIII. 1913.

2. Associationen ohne geschlossenen Teppich, wo die Vegetation an ca. 0,3 Meter hohe Höcker gebunden ist, zwischen welchen sich loser Sand befindet. Hier wurden folgende Arten vermerkt:

Molinia coerulea cop.-soc.
Festuca ovina sp.
Calamagrostis neglecta cop.
Juniperus communis sp.
Hieracium spec. spgr.
Vaccinium vitis idaea cop.-soc.
Solidago virgaurea lapponica sol.

Inmitten dieses Molinietum coeruleae vacciniosum wuchs eine einzige niedergedrückte Birke.

β. Das Nordufer.

Im nördlichen Teile des Wuljawr befinden sich mehrere kleine, aus Moränengeschiebe bestehende Inseln, welche mit Wiesen oder mit Weidengestrüpp bedeckt sind *(Salix phylicifolia, Salix glauca* x *phylicifolia).*

Die Litoralzone bilden *Carex aquatilis*-Bestände. Das niedrige Nordufer des Sees ist von Mooren eingenommen, welche aber vom Rande des Sees durch einen Streifen Wiesen und Weidengebüsch getrennt sind.

No. 211. 12. VIII. 1913.

So z. B. ist die schmale, ca. 30 Meter breite Landzunge zwischen dem Wuljawr und einem kleinen, neben ihm liegenden See mit einem dichten Salicetum phylicifoliae *(Salix phylicifolia, Salix Lapponum* x *phylicifolia)* bedeckt, unter welchem krautige Gewächse, wie z. B. *Comarum palustre cop., Calamagrostis phragmitoides sp.* u. s. w. wachsen. Zwischen dem Salicetum und dem See erstreckt sich ein Calamagrostidetum, während die litorale Zone von Carex aquatilis- und Equisetum limosum-Beständen bedeckt ist.

c) Der Moorkomplex.

Das sich vom Wuljawr bis zu den in ca. 2 Kilometer Entfernung befindlichen Bergen erstreckende Moor unterscheidet sich ein wenig von den Mooren in der nächsten Umgebung von Wul-Kintusch; denn es herrschen hier die Associationen Sphagnetum caricosum chordorrhizae und Sphagnetum caricosum rotundatae vor.

No. 212. 12. VIII. 1913.

Sphagnetum caricosum chordorrhizae:

Carex chordorrhiza cop.-soc.
Carex lasiocarpa sp.-cop.
Carex aquatilis sp.-cop.
Eriophorum angustifolium sp.
Sphagnum spec. soc.
Menyanthes trifoliata cop.
Betula nana sp.
Andromeda polifolia
Oxycoccus microcarpus

No. 212 a. 12. VIII. 1913.

Hie und da mischt sich ein Betuletum nanae hinein, bestehend aus:

Betula nana cop.-soc.
Salix Lapponum sp.
Pedicularis palustris sp.
Carex limosa cop.-soc.

No. 213. 12. VIII. 1913.

Sphagnetum caricosum rotundatae.

Carex rotundata soc.
Eriophorum angustifolium
Carex aquatilis spgr.
Carex lasiocarpa
Sphagnum spec. soc.
Comarum palustre spgr.
Menyanthes trifoliata sp.

Stellenweise dominiert auch *Carex aquatilis,* so dass wir ein Caricetum aquatilis sphagnosum erhalten.

No. 214. 12. VIII. 1913.

Näher zum Fusse des Berges wird das Caricetum rotundatae sphagnosum durch ein Betuletum nanae sphagnosum ersetzt, in welchem folgende Pflanzen registriert worden sind:

Carex globularis cop.-soc.
Carex lasiocarpa sp.
Betula nana cop.
Rubus chamaemorus cop.
Vaccinium uliginosum copgr.
Andromeda polifolia cop.
Sphagnum spec. soc.
Ledum palustre spgr.)*
Oxycoccus microcarpus cop.

No. 215. 12. VIII. 1913.

Die Vertiefungen zwischen den Höckern werden von *Carex aquatilis cop.-soc., Comarum palustre, Menyanthes trifoliata spgr.* eingenommen.

Auch kommen Partien eines reinen Caricetum rotundatae vor.

Die Mächtigkeit des Torfes ist gering, denn häufig sieht man Moränenblöcke an der Oberfläche; auch wachsen hier einige Moorfichten und vereinzelte Birken, an deren Fuss *Cornus suecica* und *Rubus chamaemorus* beobachtet wurden.

No. 216. 12. VIII. 1913.

Am Rande des Moores verändert sich auch das Caricetum chordorrhizae sphagnosum, denn es wird, in der Nähe des erwähnten kleinen Sees, durch ein Sphagnetum caricosum ersetzt, in welchem

Salix Lapponum sp.
Equis. heleocharis limosum sol.-sp.
Carex ampullacea
Pedicularis palustris solgr.
Pedicularis sceptrum sol.
Andromeda polifolia sp.-cop.

registriert wurden.

*) Auf den Torfhöckern.

No. 217. 12. VIII. 1913.

Recht interessant ist eine aus dem Moore hervorragende Erhöhung von 6—7 Meter im Durchmesser. Der Torf ist hier nur 0,7 Meter dick, darunter lagert Sand. Am Rande dominiert ein Betuletum nanae sphagnosum, welches aus *Betula nana soc., Carex aquatilis sp.-cop., Comarum palustre cop., Menyanthes trifoliata cop., Sphagnum spec., Salix Lapponum* x *phylicifolia, Salix Lapponum* x *myrtilloides* besteht.

In 28 cm Tiefe befand sich an der dem kleinen See zugekehrten Seite der Erhebung Lehm. Hier wurden, auf dem Torfe wachsend, folgende Pflanzen gezählt: *Menyanthes trifoliata cop., Carex aquatilis sp.-cop., Betula nana cop., Sphagnum spec.*

Im zentralen, trockneren Teile der Erhebung wurden folgende Arten registriert:

Betula nana cop.
Rubus chamaemorus cop.
Andromeda polifolia sp.-cop.
Calluna vulgaris sp.
Sphagnum spec.
Vaccinium uliginosum cop.
Veronica longifolia sol.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Polytrichum spec.

Von Bäumen wuchs hier eine Gruppe Birken von 4,5 Meter Höhe bei 15 cm Dicke. Die Analyse des Stammes zeigte folgendes:

Höhe des Baumes: 4 Meter. Durchmesser des Stammes: 85 und 97 mm.

Anzahl der Jahresringe: x+110. Im Zentrum Fäulnisflecken von 5,8 mm im Durchmesser.

Breite von 10 Jahresringen: x; 6; 5; 4; 3,5; 3,5; 3,25; 2,5; 2,5; 3; 4,5; 3,25.

Rinde: 5,5 mm.

4. **Der Berg.**

Ca. 2 Kilometer vom Wuljawr entfernt, erhebt sich in ca. 100 Meter Höhe[1]) über seinem Spiegel ein aus kristallinischem Gestein bestehender Berg mit mehr oder weniger steilen Abhängen und kuppenförmiger Spitze.

---

[1]) Absolute Höhe: ca. 140+110, ca. 250 Meter.

a) D e r G i p f e l.

Der Gipfel befindet sich in der Höhe der oberen Waldgrenze. Die Baumvegetation besteht aus zerstreuten, strauchförmigen Birken, niedrigen Kiefern und vereinzelten, an den Boden gedrückten *Sorbus glabrata* und *Juniperus communis var. nana.*

Auf den höchsten felsigen Stellen wuchsen nur vereinzelte Birken und Sorbus. Analyse der Baumstämme: cf. R e g e l, l. c. *Sorbus glabrata* pag. 30.

No. 218. 12. VIII. 1913.

Vorherrschend ist hier die Association C l a d o n i e t u m a l p i n a e e r i c i n o s u m, d. h. eine Flechtenheide mit reichlich eingestreuten Zwerg- und Spaliersträuchern. Boden: felsig, mit einer dünnen Schicht trockenen Torfes bedeckt.

Die Feldschicht besteht aus folgenden Arten:

Festuca ovina sp.
Empetrum nigrum cop.
Linnaea borealis)*
Vaccinium myrtillus spgr.
*Vaccinium vitis idaea spgr.-copgr.**)*
*Arctostaphylos alpina spgr.-copgr.**)*
*Arctostaphylos uva ursi spgr.**)*
Gnaphalium dioicum sol.-sp.
Trientalis europaea.)*

Dichter Teppich aus *Cetraria nivalis, Cetraria cucullata, Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica,* mit Beimischung von Moosen, wie z. B. *Chondonotis retiformis.*

An den Stellen, wo die Torfschicht dicker ist, erscheint *Rubus chamaemorus.*

In den Felsritzen einer Schlucht wurden registriert:

Aspidium dilatatum
Calamagrostis phragmit.
Epilobium angustifol.
Gnaphalium norvegisum
Solidago virgaurea lapponica.

No. 219. 12. VIII. 1913.

In einer absoluten Höhe von ca. 230 Metern besteht die Feldschicht am Südabhange des Berges aus *Vaccinium Myrtillus, Vaccinium uliginosum, Ledem palustre cop., Calluna vulgaris spgr.-copgr.* mit reichlicher Beimischung von *Cladonia* (Association *Vaccinietum lichenosum).*

---

*) Am Fusse der Birken.
**) Kleine Rasenflecken bildend.

Höhe der Kiefern ca. 4,5 Meter, viele abgestorben; Birken 2,5 Meter hoch, 6 cm dick.

Ca. 10 Meter niedriger sind die Birken schon 5 Meter hoch.

b) Der Abhang.

No. 220. 12. VIII. 1913.

In einer absol. Höhe von 210 Metern finden wir am Abhange des Berges einen richtigen Kiefernwald (Pinetum myrtillosum).

I. Etage: *Pinus lapponica,* 7 Meter hoch, 28 cm im Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 3—4 Meter hoch.

Dichte der I. und II. Etage: 5—6.

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.*

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sol.-sp.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium vitis idaea sp.-cop.
Arctostaphylos alpina sp.
Arctostaphylos uva ursi sp.

No. 221. 12. VIII. 1913.

In 190 Meter absol. Höhe trat ein Pinetum empetroso-cladoniosum auf. Makrorelief: sanfter, etwas stufiger Südabhang des Berges. Mikrorelief: eben, ohne Höcker. Boden: grobkörniger Sand; in 10 cm Tiefe Steine.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.* mit trockenen Aesten im oberen Teile, mit Flechten überwachsen.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.* Nachwuchs: Kiefernnachwuchs spärlich; auf 14 Quadratmeter 2 Kiefern zu 0,55 Meter Höhe. Dichte der I. und II. Etage: 5—6.

Probefläche von 10 Schritt im Quadrat:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
Pinus lapponica	abgestorben	0,15	
	Stumpf	18	an der Basis.
	15	30	absterbend.
	11	18	abgestorben.
	14	30	
	7	5	
Betula tortuosa	4	7,5	
Juniperus communis	0,18		

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sol.
Vaccinium myrtillus cop.
Empetrum nigrum cop.
Vaccinium vitis idaea sp.
Arctostaphylos alpina copgr.
Arctostaphylos uva ursi cop.

V. Bodenschicht:

Cladonia silvatica sp.-cop.
Cladonia alpestris
Nephroma arctica sp.
Cladonia rangiferina.

c) Das Tal.

Durch ein enges Tal ist unser Berg von einem anderen, bedeutend niedrigeren, getrennt. Hier finden wir die gewöhnlichen Moorassociationen verbreitet, da die Talsohle von einem Moore ausgefüllt ist, welches sich unmittelbar bis zum Bachufer erstreckt.

No. 222. 12. VIII. 1913.

So z. B. finden wir hier ein Betuletum nanae sphagnosum mit

Carex globularis cop.
Oxycoccus microcarpus cop.
Rubus chamaemorus copgr.
Betula nana cop.-soc.
Vaccinium uliginosum cop.-soc.
Sphagnum spec. soc.
Eriophorum russeolum (am Bachrande auf Sphagnum).

Tiefer unten, wo das Mikrorelief weniger höckerig ist, wurden *Eriophorum angustifolium cop., Andromeda polifolia cop.* und *Vaccinium microcarpum* gefunden.

Am Bachrande wachsen hier *Comarum palustre* und vereinzelte 2—8 Meter hohe und 7,5 cm dicke Birken, *Salix phylicifolia* und *Salix Lapponum.*

No. 223. 12. VIII. 1913.

Weiter unten am Bache beginnt das No. 212—213 beschriebene Moor. Hier, am Fusse des Berges, muss man vor allem folgendes Sphagnetum caricosum erwähnen:

Equisetum silvaticum cop.
Eriophorum angustifol. sp.
Comarum palustre cop. (im Wasser)
Carex canescens cop.
Calamagrostis spec. spgr.-copgr.
Sphagnum spec. soc.
Rubus chamaemorus sp.
Ledum palustre sp.
Cornus suecica copgr.
Juncus filiformis.

Auf trocknerem Boden wächst ein dichter Birkenwald von 4—5 Meter Höhe, bis zu 18 cm Dicke; in das oben erwähnte Sphagnetum geht er durch das Stadium *Cornus suecica* + *Vaccinium uliginosum* über.

Hier schliessen wir mit der Uebersicht von Lapponia Varsugae, da der übrige Lauf des Ponoi zwischen Wuljawr und dem Meere zur Lapponia ponojensis gehört.

NW. vom Wuljawr fliesst der linke Nebenfluss des Ponoi, der Jeljok, dessen Quellen an der Grenze zwischen Lapponia

Varsugae und Lapponia murmanica sich befinden. Eine Beschreibung dieser Gegend hat K i h l m a n n gegeben.[1]) Hier verläuft die polare Waldgrenze, die von der Fichte gebildet wird, welche jedoch südlicher der Kiefer Platz macht. Grosse Waldbrände haben hier gewütet, wie wir sie später auch am Mittellauf des Ponoi sehen werden, und auch hie und da, z. B. bei der Ilma an der Warsuga, gesehen haben.

---

[1]) Kihlman l. c. 1890 pag. 200.

II. Die Tersche Küste.

Mit dem Namen Tersche Küste bezeichnen wir das ganze Südufer der Halbinsel Kola zwischen dem Vorgebirge Turi und der Mündung des Ponoi. Sie erstreckt sich mithin schon in das Gebiet der Lapponia ponojensis hinein. In geographischer Hinsicht ist das innerhalb der Provinz Lapponia Varsugae fallende Stück dieser Küste recht einheitlich gestaltet.[1] Eine typische Flachküste umsäumt hier auf einer Strecke von ca. 350 Kilometern die Halbinsel. Ein sandiger, seltener toniger Strand zieht sich hier in wechselnder Breite hin, dahinter erstreckt sich eine Küstenebene, welche teils allmählich, teils vermittels eines steilen Uferabsturzes ins Innere der Halbinsel übergeht. Nur an wenigen Stellen, wie z. B. bei Tschawanga, treten die das Gerüst der Halbinsel Kola bildenden kristallinischen Gesteine unter den sie verhüllenden glacialen und marinen Ablagerungen hervor, wobei sie eine niedrige, gelappte Felsenküste bilden, noch seltener, wie z. B. am Vorgebirge zwischen Kusomen und Kaschkarantsy, erhebt sich eine felsige Kliffküste, oder, wie bei Tetrino, bildet die Moräne einen steilen, ca. 20 Meter hohen Abfall beim Meere.

Die horizontale Gliederung der Terschen Küste ist äusserst gering. Eine ausgeglichene Küste, ohne tiefeinschneidende Buchten, ohne Vorgebirge, ohne Inseln, ein geradliniger oder schwach geschweifter Küstensaum ist für die ganze Strecke von Turij bis an die Grenze von Lapponia ponojensis bezeichnend.

Die Mündung der Warsuga teilt die Tersche Küste in zwei natürliche Teile, den östlichen und den westlichen, welche sich scharf in geographischer Hinsicht unterscheiden lassen. West-

---

[1]) Siehe Регель, Терскій берегъ. Изв. Арханг. общ. Изуч. Русскаго Сѣвера. 1916.

lich dominieren die Wälder, welche mit den im Innern der Halbinsel sich befindlichen im Zusammenhange stehen, östlich ist es das waldlose Gebiet, ob ursprünglich waldlos — wollen wir vorderhand nicht erörtern, welches nach Osten hin allmählich in die Tundra übergeht.

Die menschlichen Ansiedelungen befinden sich nur an den Mündungen grösserer Flüsse (mit Ausnahme von Kaschkarantsy); in ihrer Umgebung finden wir gerodete Wälder, Wiesen, welche gedüngt werden, überhaupt einige Anzeichen von Kultur. Wildnis ist die Gegend zwischen den Dörfern, und alles, was sich ins Innere des Landes hinein erstreckt.

Bei der Betrachtung der Vegetationsverhältnisse der Terschen Küste wollen wir zuerst deren westlichen Teil untersuchen, um dann erst zum östlichen überzugehen.

H. Die Tersche Küste zwischen der Warsuga-Mündung und der Turij-Halbinsel.

I. Kusomen-Kaschkarantsy.

Ca. 12 Kilometer westlich von Kusomen, an der Mündung eines Baches, ist der Meeresstrand mit gut ausgeprägten Salzwiesen auf Tonboden bedeckt, welche als Weide für das Vieh der Dorfbewohner benutzt werden. Hier befindet sich die Westgrenze des das Dorf Kusomen umgebenden Flugsandgebietes.

Ca. 20 Kilometer von Kusomen entfernt, beim Turischen Vorgebirge, ändert sich das Aussehen der Küste. Das 20 bis 30 Meter hohe, aus rotem Sandstein aufgebaute Steilufer ist nur von einem ganz schwachen Strande umsäumt. Oben ist es von Wald entblösst, und nur in der Ferne, einige Kilometer vom Ufer, ist der Waldsaum sichtbar. Einst erstreckte sich der Wald bis unmittelbar an die Meeresküste, wie es die Kiefernstümpfe bezeugen, welche man inmitten der Heideassociationen *(Callunetum vulgaris, Empetretum nigri)* zwischen dem Meere und dem Fusse des Felsenkliffes sehen kann. Recht zahlreich wächst hier auch *Juniperus communis var. nana.*

Die Kliffküste ist oben mit roten Sandsteinfliesen bedeckt. Die spärliche Vegetation besteht aus folgenden Pflanzen:

No. 224. Desertum empetroso-lichenosum.

29. VI. 1913.

Festuca ovina	*Vaccinium vitis idaea*
Juncus trifidus	*Ledum palustre*
Vaccinium uliginosum	*Empetrum nigrum.*

Krustenflechten, wie z. B. ***Parmelia saxatilis, Parmelia centrifuga, Rhizocarpon geographicum*** bedecken die Steinplatten.

Westlich vom Turischen Vorgebirge, ca. 20 Kilometer von Kaschkarantsy entfernt, schwindet der rote Sandstein. Hier erscheint auch der erste Nadelwald, welcher uns nun längs der ganzen Küste bis an das Turi-Vorgebirge nicht mehr verlassen wird.

Zwischen dem eigentlichen Strande und dem Fusse des Uferabsturzes wächst Kiefernwald mit linienförmigen, ca. 25 cm dicken und 10—12—15 Meter hohen Bäumen.

Die Feldschicht dieses Pinetum empetrosum

No. 227. 29. VI. 1913

besteht aus ***Empetrum nigrum, Arctostaphylos uva ursi, Vaccinium vitis idaea,*** Unterholz aus ***Juniperus communis,*** Bodenschicht — viele Flechten — ***Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica.*** Dichte von Etage I und II — 2—3—4.

Am Waldessaum ist die, übrigens stark fruktificierende, Kiefer verkrüppelt. Fichten nur vereinzelt. Boden: sandig, mit Bruchstücken des roten Sandsteins.

Weiter nach Westen hin wird das Ufer immer niedriger. Ca. 45 Kilometer westlich von Kusomen befindet sich das Kirchdorf Kaschkarantsy.

II. Kaschkarantsy.

(Fig. No. 10.)

Das Dorf Kaschkarantsy ist auf einem kleinen, steinigen, nur wenig ins Meer ragenden Vorgebirge gebaut. Flüsse gibt es in der Nähe keine. Der sandige, niedrige Strand geht in eine mit Wald bewachsene Strandebene über, welche sich bis zum Fusse des Uferabsturzes erstreckt, dessen mehr oder weniger ebene Oberfläche ebenfalls mit Wald bewachsen ist. Sandstein tritt hier nirgends zu Tage.

1. Der Strand.

Der Vorsprung, auf welchem das Dorf gebaut ist, in morphologischer Hinsicht zum Strande gehörend, besteht aus kleinen. abgerundeten Sandsteinbrocken. Das ihn bedeckende Desertum empetroso-lichenosum.

No. 228. 26. VI. 1913

ist mit spärlicher Vegetation bewachsen, nämlich Krustenflächen, Mooren, *Empetrum nigrum, Cerastium alpinum lanatum, Festuca ovina.* Stellenweise hat sich eine dünne Schicht Trockentorfes gebildet, auf welcher das Empetretum nigri durch Düngung in Heuschläge verwandelt worden ist. Eine kleine Bucht im Schutze des Vorsprunges ist mit salzigen Grasplätzen aus *Stellaria humifusa, Carex glareosa* bedeckt. Feuchter Humus von geringer Mächtigkeit überlagert hier die den Untergrund bildenden Steine und Sand.

Die Vegetation des Vorgebirges geht auf dem sandigen Strande unmittelbar in ein Juniperetum communis herbosum über, in welchem *Juniperus communis soc.* bis zu 1 Meter hoch wird. Die Feldschicht besteht aus folgenden Arten:

No. 229. 26. VI. 1913.

Vaccinium myrtillus cop. — *Linnaea borealis soc.*
Trientalis europaea cop.-gr.

Ein wenig höher hinauf lichtet sich der Wacholderbestand, man sieht viele trockene Aeste und die höchsten, ca. 1—1,5 Meter hohen Wacholderbüsche haben trockene Wipfel. Sp. tritt hier *Rosa cinnamomea* auf. Die Feldschicht besteht aus:

Festuca ovina vulgaris cop.
Trientalis europaea sp.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium myrtillus cop.
Vaccinium vitis idaea cop.
Myosotis alpestris sp.-gr.

Oberhalb des Juniperetums beginnt eine Heide, in welcher wir folgende zwei Associationen unterscheiden können:

1. Empetretum nigri.

No. 230. 26. VI. 1913.

Juniperus communis sp.
Picea fennica sol.-sp.
Vaccinium vitis idaea cop.
Acetostaphylos uva ursi cop.-soc.
Empetrum nigrum soc.

Moose: *Polytrichum.*

Höhe der Fichte — 2 Meter, Durchmesser 7,5 cm. Einige Stümpfe von 30 cm Durchmesser an der Basis. Boden: Sand.

2. Cladonietum callunoso-vacciniosum.

No. 231. 26. VI. 1913.

Juniperus communis sp.
Picea fennica sp.
Festuca ovina sol.
Arctostaphylos uva ursi cop.-gr.
Calluna vulgaris. cop.-gr.
Vaccinium uliginosum cop.-gr.
Trientalis europaea sol.
Empetrum nigrum.

Flechten: *Cladonia rangiferina*
Cladonia coecifera.

Höhe des *Juniperus communis* — 30,5 cm.

Höhe der Fichte — 1,5 Meter.

Weiter vom Meere entfernt, beginnt ein durch Abholzen sehr gelichteter Nadelwald (Fichte und Kiefer gemischt), aus welchem aller Wahrscheinlichkeit nach die oben erwähnte Heide entstanden ist. Aus der Liste No. 232 ersehen wir, dass an den Stellen, an welchen der Wald wenig abgeholzt ist, das Juniperetum unvermittelt, ohne die Zwischenstufe die Heide, an den Wald grenzt, im Gegensatz zur Associationsserie No. 229 bis 231.

Solches sehen wir am besten ca. 2—3 Kilometer westlich vom Dorfe, wo der Einfluss des Menschen schon weniger gross ist. Hier, am Waldsaume, erstreckt sich ein dichtes Juniperetum communis herbosum, welches folgendermassen zusammengesetzt ist:

No. 232. 27. VI. 1913.

Juniperus communis et var. subnana soc., 1—1,5 Meter hoch, Stamm an der Basis 10—13 cm dick.

Feldschicht:

Poa pratensis
Carex sparsiflora cop.-gr.
Cerastium alpinum v. lanatum sp.
Potentilla alpestris
Epilobium angustifolium
Filipendula Ulmaria sol.
Polygonum viviparum cop.
Empetrum nigrum sp.
Conioselinum tataricum
Achillea Millefolium
Antennaria dioica
Myosotis alpestris sp.

An offenen Stellen treten auf:

Carex sparsiflora cop.-gr.
Juncus trifidus
Vaccinium vitis idaea
Antennaria dioica
Festuca ovina vulgaris.

Boden: Meeressand.

Folglich lässt sich hier vom Meere auf die Strandebene hinauf folgender Wechsel der Associationen konstatieren:

Strandwüste ⇄ Juniperetum communis herbosum ⇄ Wald, resp. Strandwüste ⇄ Juniperetum communis herbosum ⇄ Heide ⇄ Gelichteter Wald.

Häufig aber schiebt sich zwischen Strandwüste und Juniperetum eine heidenartige Association ein. So wurde z. B. am Rande des Juniperetum No. 232 ein Empetretum nigri

No. 233. 27. VI. 1913

mit *Juniperus nana, Cornus suecica, Linnaea borealis* annotiert. Hier führt auch der grosse Winterweg Kusomen—Umba durch, dessen Verlauf durch das Fehlen von *Empetrum nigrum* und durch einen aus *Festuca ovina, Ranunculus borealis, Potentilla alpestris, Cerastium alpinum, Sanguisorba polygama* bestehenden Rasen bezeichnet wird, welcher hie und da durch rote Sandsteinbrocken unterbrochen wird.

Die Strandwüste unten hat folgende floristische Zusammensetzung:

No. 234. Litoridesertum Festucae rubrae.

27. VI. 1913.

Juniperus nana sp.	*Empetrum nigrum sp.-gr.*
Festuca rubra arenaria cop.	*Achillea Millefolium sp.*
Cerastium alpinum lanatum cop.	*Taraxacum lapponicum*
Potentilla anserina cop.-gr.	*Sonchus maritimus sol.*

Häufig verdichtet sich *Festuca rubra* auf reinem Sande zu einem Festucetum rubra arenariae; auch treten *Elymus arenarius-* und *Alopecurus nigricans*-Bestände auf.

2. **Die Strandebene.**

Der Uebergang vom Juniperetum in den Nadelwald geht folgendermassen vor sich: Zuerst treten inmitten der *Juniperus*-Bestände vereinzelte kleine Fichten auf, welche, je weiter wir uns zum Walde zu bewegen, desto grösser werden und dichter zusammen wachsen. Wir befinden uns nun in einem Picetum juniperoso-herbosum — einer Uebergangsassociation vom Wald zum Wacholdergestrüpp, das folgende floristische Zusammensetzung hat:

No. 235. 27. VI. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa* — 10—15 Meter hoch, 35 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa.*

III. Unterholz: *Juniperus communis cop., Daphne Megereum sol.*

Makrorelief: sanft zum Meere geneigt. Mikrorelief: eben. Boden: Sand.

IV. Feldschicht:

Anthoxanthum odoratum
*Carex sparsiflora sp.-gr.**)
*Carex brunnescens sp.-gr.**)
Veratrum Lobelianum sol.
Trollius europaeus
Ranunculus borealis sp.-cop.
Geranium silvaticum
Viola montana sp.
Rubus saxatilis
Myosotis alpestris sp.

Weiter vom Meere entfernt, wo der Wald noch dichter wird, tritt *Juniperus communis* nur zerstreut (sp.) im Unterholze auf, während die Feldschicht in ihrer Zusammensetzung unverändert bleibt.

Noch weiter vom Strande entfernt beginnt ein Picetum myrtilloso-herbosum, welches sich bis zum Uferabsturz hinzieht, und folgende Zusammensetzung zeigt:

No. 236. 27. VI. 1913.

Makro- und Mikrorelief: eben.

Boden: Bleicherde auf marinem Sande. Die Höhe der Humusschicht: 5 cm.

I. Etage: *Picea excelsa soc.,* bis zu 20—25 Meter hoch und 45 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.,* bis zu 15 Meter hoch, 20 cm dick, etwas knorrig.

III. Unterholz: *Juniperus communis sp.-cop., Sorbus anenparia sol.*

Dichte von Etage I: 3—4.

Probefläche von 10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	1,5	3,75
	10	12
	7	10
	1,5	3,75

*) Am Fusswege.

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	10	13
	3	4,3
	0,5	1,3
	15	23
	3	5
	1,5	2,5
Betula tortuosa	2	4,5
	13	13
	2,5	7,5
	4	7,5
	0,3	
	15	13
	10	8
	3	4,3
	12	10
	3	7,5
Juniperus communis	0,5	
	0,5	
	0,5	
	0,5	
	1	
	1	
	1	
Sorbus annenparia	1	

IV. Feldschicht:

Anthoxanthum odoratum sol.
Carex globularis cop.
Luzula pilosa sp.
Lycopodium annotinum sp.
Majanthemum bifolium cop.-gr.
Aspidium euspinulorium sol.-gr.
Dryopteris Linnaeana cop
Milium effusum sp.-gr.
Geranium silvaticum sol.
Epilobium angustifolium sol.
Trientalis europaea cop.-gr.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
Myosotis alpestris sol.
Melampyrum pratense
Solidago virgaurea lapponica sp.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi, Hylocomium proliferum. Stellenweise, wo *Majanthemum lifolium* oder *Trientalis europaea* dominieren, fehlt *Vaccinium Myrtillus.*

Der Wald erstreckt sich bis zum Uferabsturz.

3. **Das Plateau.**

a) Der Wald.

Der ca. 10 Meter hohe Uferabsturz ist mit Zwerg- und Spaliersträuchern bewachsen,

No. 237. 27. VI. 1921

nämlich ***Arctostaphylos alpina soc., Vaccinium vitis idaea cop., Empetrum nigrum cop.*** und fleckenweise ***Arctostaphylos uva ursi, Calluna vulgaris,*** Flechten.

Oben beginnt eine schwach wellige, ins Innere des Landes allmählich ansteigende Ebene, welche je nach den Bodenverhältnissen und dem Relief mit Kiefern- und Fichtenwald, Heiden *und Mooren bedeckt ist. In der nächsten* Nähe des Uferabsturzes herrschen Kiefernwälder vor, gleich oberhalb des in No. 236 beschriebenen Picetum myrtilloso-herbosum befindet sich ein Pinetum empetroso-cladoniosum.

No. 238. 27. VI. 1913.

Makro- und Mikrorelief: eben.

Boden: Bleichsand mit roten Sandsteinbrocken.

I. Etage: *Pinus lapponica soc.,* bis zu 15—20 Meter hoch, 30 cm dick. Viele Stümpfe von 10—40 cm Durchmesser. *Pinien*form. Die unteren Zweige trocken, mit Flechten überwachsen.

II. Etage: *Picea excelsa,* viel abgeholzt. Stümpfe bis 33 cm dick. *Betula tortuosa.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sp.*

Dichte von Etage I: 1—2—3.

Probefläche von 10 Schritt im Quadrat:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Pinus lapponica	5	15
	4	7,5
	4	7,5
	Stumpf	10
	20	35,5
	15	35,5
	20	33
Picea excelsa	2	5
	Stumpf	23
	0,3	0,8
	Stumpf	18
	1,5	5
	3	7
	3	6
	3	7,5
	1	2,5
	5	10
	8	10
	8	13
Betula tortuosa	7	10
	9	13
	6	7,5
	1,5 }	Straucher.
	1 }	
	0,3 }	Straucher.
	0,5 }	
	0,5 }	
	0,3 }	

Am Rande des Absturzes sind die Fichten stark durch Menschenhand verunstaltet, häufig die Wipfel entfernt, 2 bis 2,5 Meter hoch, mit langen Zweigen an der Basis.

Analyse der Baumstämme: Regel (1920). *Picea* No. 34. *Pinus* No. 18.

IV. Feldschicht:

Empetrum nigrum, Arctostaphylos uva ursi, Arctostaphylos alpina, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea — alle sp.-cop.

V. Bodenvegetation:

Dichter Flechtenteppich aus *Cladonia alpestris, Cladonia rangiferina, Cladonia coccifera.*

b) Die Heide.

Der Wald geht in eine typische Flechtenheide über, mit Zusatz von Zwergsträuchern, die durch Abholzen des Kiefernwaldes entstanden ist. Vor allem tritt hier das Cladonietum pinosum hervor,

No. 239. 27. VI. 1921

eine Flechtenheide mit vereinzelten Kiefern:

Calluna vulgaris cop., Ledum palustre sp., Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia alpestris, Stereocaulon paschale.

Stellenweise besteht die Feldschicht aus:

No. 239 a. 27. VI. 1921.

Arctostaphylos alpina cop. *Vaccinium uliginosum cop.*
Vaccinium vitis idaea cop. *Empetrum nigrum cop.*

Unter den vereinzelt hier wachsenden Fichten sind die Flechten durch Moose ersetzt.

c) Die Moore.

In den Vertiefungen zwischen den Wäldern und Heiden liegen Moore. In 50 Meter abs. Höhe wurde ein Moor aufgenommen, dessen Zentrum von einem Caricetum lasiocarpae

No. 240. 27. VI. 1913

mit *Eriophorum angustifolium sp.-cop.* eingenommen wurde, stellenweise jedoch von einem *Menyanthetum lifoliatae.*

Hier war der Wasserstand am höchsten, die Depression des Bodenreliefs am grössten. Um das Caricetum erheben sich bis zu 35 cm hohe *Sphagnum*-Höcker mit folgender Vegetation:

No. 241. Sphagnetum empetrosum. 27. VI. 1913.

Carex globularis cop.
Betula nana sp.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Calluna vulgaris cop.
Ledum palustre sp.
Andromeda polifolia sp.
Vaccinium uliginosum sp.

Zwischen den Höckern wuchsen:

Carex lasiocarpa cop.
Calluna vulgaris cop.

Unter der Moosschicht eine ca. 10 cm dicke Humusschicht, darunter feuchter Sand. In 35 cm Tiefe — Bodeneis.

Am Rande der Vertiefung grenzt das Sphagnetum unmittelbar an ein Callunetum vulgaris mit

No. 242. 27. VI. 1913

Calluna vulgaris soc.
Betula nana cop.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium uliginosum copgr.-cop.

Das Callunetum geht seinerseits in eine Flechtenheide mit *Cladonien, Arctostaphylos uva ursi, Empetrum nigrum* (soc. — in Flecken) — über.

Andererseits kann der Uebergang vom Caricetum lasiocarpae zur Heide auch vermittels einer Association Callunetum microbetulosum vor sich gehen, bestehend aus

No. 243. 27. VI. 1913

Betula nana cop.
Ledum palustre sp.
Calluna vulgaris cop.-soc.
Vaccinium uliginosum cop.
Lycopodium complanatum cop.

Das Sphagnetum empetrosum fehlt hier vollständig.

Das Callunetum grenzt an eine Heide — Cladonietum pinosum.

No. 244. 27. VI. 1913.

Hier wachsen:

Pinus lapponica bis zu 15 Meter hoch, 45 cm dick.

Picea excelsa — 8 Meter hoch, 12—15 cm dick.

Betula tortuosa — 8 Meter hoch, 15 cm dick.

Birkennachwuchs, stellenweise recht dicht (3 auf 4 Quadratmeter).

Juniperus communis sp. Zahlreiche Baumstümpfe, die von Abholzen zeugen.

Feldschicht: wie in No. 239.

Boden: Sand, 2,5 cm mächtige Humusschicht, in 50 cm Tiefe reiner Sand, in 82 cm Tiefe noch kein Grundwasser bemerkbar.

4. Das Tal eines Baches.

Die Flechtenheide erstreckt sich bis zum Tal eines Baches. Die Talhänge sind mit Fichtenwald bewachsen, in welchem die Fichte 20 Meter Höhe und 13—25 cm Durchmesser erreicht.

Der Durchmesser der hier wachsenden Birken — *Betula tortuosa* — beträgt 10 cm, die Höhe 4—5 Meter.

Die Feldschicht dieses Waldes — Picetum empetrosum — ist folgendermassen zusammengesetzt:

No. 245. 27. VI. 1913.

Empetrum nigrum soc.
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum.

Bodenschicht: *Cladonia rangiferina;* trockenes Birkenlaub.

Weiter unten am Talhang, wo der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens grösser wird, dominiert *Vaccinium Myrtillus,* cop.-soc. *Empetrum nigrum,* sp. *Cornus suecica.*

Die Talsohle ist mit einem typischen Picetum myrtillosum bedeckt.

No. 246. 27. VI. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* Höhe 25 Meter, Durchmesser 30 cm.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.,* Höhe 15 Meter, Durchmesser 18 cm. *Pinus lapponica sol.*

III. Unterholz: *Sorbus anenparia sol.,* 1 Meter hoch. *Juniperus communis.*

IV. Feldschicht:

Dryoptoris Linnaeana sp.-cop.
Cornus suecica cop.
Equisetum silvaticum sp.
Pirola secunda sp.
Vaccinium Myrtillus soc.
Vaccinium vitis idaea cop.
Linnaea borealis
Carex globularis.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi
Hylocomium proliferum.

Makrorelief: eben, sanft geneigt. Mikrorelief: höckerig.

Probefläche von 10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	1	1,3
	6	7,5
	1	1,3
	5	7,5
	0,75	2,5
	Stumpf	25,5
	1	2,5
	Stumpf	25,5
Betula tortuosa	20	23
	12	13
	0,3	
	1	2,5 liegender Stamm.
	2	2,5
	10	15
	12	15
	10	13
	1,5	1,3
	0,5	
	0,5	
Pinus lapponica	15	15
Sorbus aucuparia	1 } Sträucher.	
	1	
Juniperus communis	2,5	2,5
	1	

III. Olenitsa.

Westlich von Kaschkarantsy, an der Mündung des Flusses gleichen Namens, ist das kleine Dorf Olenitsa gelegen. Der sandige Strand, den wir bei Kaschkarantsy gesehen, endet 10 Kilometer weiter im Westen bei Salnitsa; von hier bis zum Kap Bolschoi Olenij Rog, ca. 15 Kilometer westlicher, zieht sich ein mit Geröll bedeckter Strand hin, von da an beginnt der eigentümliche Tonstrand von Olenitsa.

1. Das Tal des Olenitsa-Flusses.

a) Das linke Flussufer.

Die hinter dem Dorfe sich erhebenden kleinen Anhöhen von ca. 30 Meter absol. Höhe sind mit Flechtenheiden, mit eingesprengten Kiefern und Fichten bedeckt; der hier einst wachsende Wald ist fast gänzlich ausgehauen; Fichten- und Kiefernnachwuchs auf der Heide hie und da zu bemerken.

Auf der ebenen, sandigen Terrasse, in welcher das Flusstal eingeschnitten ist, wächst ein durch Holzfällen stark gelichteter Fichtenwald — ein Picetum vacciniosum.

No. 247. 24. VI. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa.*

II. Etage: *Betula tortuosa cop.*

III. Unterholz — fehlt; Nachwuchs: spärlich, Birke und Fichte.

IV. Feldschicht:

Carex globularis sp.
Luzula pilosa sp.
Lycopodium annotinum sp.
Equisetum silvaticum cop.-gr.
Majanthemum bifolium spgr.
Trientalis europaea sp.
Epilobium angustifolium sp.-gr.
Melampyrum pratense (typicum) sp.
Vaccinium Myrtillus cop.
Vaccinium vitis idaea spgr.-cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.

Vereinzelte Fichten wachsen auch auf dem steilen Abfall der Terrasse zum Flusse. Boden: Sand mit roten Sandsteinbrocken, nur mit spärlichen Pflanzen bewachsen, wie *Equisetum boreale, Arctostaphylos uva ursi.*

Weiter unten ist die Vegetation des Abhanges reicher, wie es folgendes Verzeichnis zeigt:

No. 248. 24. VI. 1913.

Equisetum silvaticum cop.
Poa pratensis cop.-soc.
Carex brunnescens
Luzula multiflora sp.
Stellaria nemorum
Trollius europaeus sol.
Viola montana
Cornus suecica cop.
Rubus arcticus spgr.

Auf dem feuchten, mit Geröll durchsetzten Sande der Talsohle finden wir eine steinige Wiese von folgender floristischer Zusammensetzung:

No. 249. 24. VI. 1913.

Equisetum boreale alpestre
Carex gracilis cop.
Carex brunnescens spgr.
*Salix spec. cop.**)
*Phragmitos communis sp.**)
Cornus suecica
Viola epiprila sp.
Caltha palustris copgr.
Rubus arcticus
Pinguicula vulgaris sp.
Rumex aquatilis
*Phalaris arundinacea.**)

Im Flusse wurden *Carex aquatilis*- und *Petasites laevigatus*-Bestände vermerkt. Auf Steinen im schnell fliessenden Wasser — *Fontinalis.*

b) Das rechte Flussufer.

Das dem Dorfe gegenüberliegende niedrige rechte Ufer des Olenitsa-Flusses, aus Sand mit Beimischung von Sandsteinbrocken und erratischen Blöcken bestehend, ist mit Wiesen bedeckt. Wiesen, die als Heuschläge dienen, finden wir auch auf

*) Näher zum Wasser.

dem linken Flussufer, wo sie augenscheinlich durch Rodung von Wald entstanden sind.

2. Die Meeresküste.

a) Associationsreihe A.

α. Der Strand.

Die Meeresküste bei Olenitsa zwischen den Vorgebirgen Bolschir und Maly Olenji Rog unterscheidet sich scharf von der Küste anderer Gegenden der Halbinsel Kola, da hier der Sand am Strande vollständig fehlt. Der tonige Strand ist so niedrig und wenig zum Meere geneigt, dass er zum grössten Teil von der Flut überschwemmt wird, während zur Ebbe das Meer so weit zurücktritt, dass der Meeresboden mehrere Kilometer vom Ufer trocken liegt.

Der Strand ist daher sehr feucht, salzige Wasserlachen liegen überall zerstreut. Die Vegetation ist rein halophytisch, salzige Wiesen und Weiden bestimmen den Charakter der Pflanzendecke. Oberhalb dieser zieht sich an der Küste ein Streifen versumpften Waldes hin, ein breiter Streifen Sümpfe erstreckt sich auch zwischen den Salzwiesen und den trockenen Wäldern der Strandebene. Diese Versumpfung der Küstenbildungen ist möglicherweise nur eine Folge ihrer äusserst geringen Erhebung über dem Meeresspiegel. Im unteren Gürtel der Strandvegetation bildet sich kein zusammenhängender Rasen. Unmittelbar am Meere, in der litoralen Zone sehen wir kleine, aus *Carex subspathacea, Carex glareosa, Glyceria maritima* bestehende Rasen, welche wir als Association Glycerietum

No. 250. 24. VI. 1913

bezeichnen wollen, und welche sich nur so weit über dem nassen Tonboden erheben, um während der Flut nicht vom Meere bedeckt zu werden. Weiter ins Land hinein tritt die Association Caricetum sulspatacea in Rasenstücken auf

No. 251. 24. VI. 1913,

bestehend aus:

Agrostis stolonifera
Juncus alpinus var. mucroniflorus copgr.
Triglochus palustre sp.
Stillaria humifusa sp.-cop.
Carex sulspathacea soc.

Auf den höchsten Partien dieser Rasen kann man in kleinen Flecken das Primuletum sibiricae beobachten.

Die grossen Lachen mit Salzwasser sind mit Höckern und Rasenstücken umgeben, in welchen *Carex glareosa, Potentilla anserina* vorherrschen. Im Wasser wachsen: *Glyceria maritima cop., Triglochin maritimes sp.*

Der nasse Rasen am Rande dieser Wasserlachen wird von der Association Caricetum sulspathaceae-glareorae gebildet

No. 252. 24. VI. 1913,

welche folgendermassen zusammengesetzt ist:

Agrostis stolonifera maritima
Carex glareosa cop.
Triglochin palustre sp.-cop.
Carex sulpathacea cop.
Stellaria humifusa
Potentilla anserina
Heleocharis uniglumis sp.

Noch weiter in der Richtung zum Walde beginnt der obere Gürtel der Tonstrandvegetation mit zusammenhängendem Rasen. Hier lassen sich folgende Associationen feststellen:

No. 253. Primuletum sibiricae caricosum.

24. VI. 1913.

Carex rariflora sp.-cop.
Carex glareosa sp.-cop.
Carex subspathacea v. nardifolia sp.
Heleocharis uniglumis sp.
Juncus alpinus v. mucroniflorus cop.
Festuca rubra arenaria)*
Poa pratensis)*
Calamagrostis spec. cop. (stellenweise)
Triglochin palustre sol.-sp.
Salix spec. sol.
Polygonum viviparum sp.
Ranunculus borealis sp.
Primula sibirica cop.

Höhe der *Salix* — 30,5 cm.

Boden: feuchter bis nasser Ton.

Caricetum sulspathaceae, auf höheren Stellen.

No. 254. 24. VI. 1913.

Carex aquatilis x *sulspathacea cop.-soc.*
Carex magellanica
Eriophorum angustifolium cop.
Viola palustris
Comarum palustre copgr.
Salix spec.

Boden: Ton mit Humus-Beimischung.

Mikrorelief: höckerig. Auf den Höckern *Comarum palustre, Trientalis europaea.*

Weiter zum Waldesrande hin, besteht der Rasen aus *Empetrum nigrum cop., Vaccinium uliginosum spgr., Melampyrum*

---

*) Unter den Salix-Büschen.

pratense sp., Carex sparsiflora sp., zu denen sich an feuchteren Stellen *Eriophorum vaginatum* und *Eriophorum angustifolium* hinzugesellen. Hie und da sieht man hier Birkennachwuchs. Das Fehlen der Halophyten ist hier sicher auf weniger häufiges Ueberfluten durch das Meerwasser zurückzuführen.

β. Die Strandebene.

Im Walde, welcher die Strandebene bedeckt, herrschen knorrige, 10—12 Meter hohe und 10—20 cm dicke *Betula tortuosa* vor. Die Fichte ist viel weniger verbreitet. Unterholz ist von *Salix sp.* gebildet. Die Feldschicht dieses Betuletum corneosum

No. 255. 24. VI. 1913

besteht aus folgenden Arten:

Cornus suecica cop.-soc.
Carex brunnenscens cop.
Rubus chamaemorus cop.
Trientalis europaea
Betula nana spgr.

Boden mit trockenem Birkenlaub bedeckt.

Makrorelief: leicht zum Meere geneigte Ebene. Mikrorelief: eben.

Boden: feuchter Humus, in 25 cm Tiefe rötlicher Lehm mit Steinen, sowie Grundwasser.

Noch weiter vom Meere entfernt, wo der Boden trockener wird, dominiert in der Feldschicht *Vaccinium Myrtillus* mit Beimischung von *Melampyrum pratense* und Moosen. Es beginnt ein Piceto-Betuletum resp. Picetum Myrtillosum.

b) Associationsreihe B.

α. Der Strand.

Unterer Gürtel mit salzigen Wasserlachen, in welchen *Heleocharis uniglumis, Glyceria maritima, Hippuris* wachsen. Sie sind wo trockener, weil höher gelegen, von Rasen aus Caricetum glareosae umgeben. Hier wachsen:

No. 256. 24. VI. 1913.

Primula sibirica
Carex sulspathacea var. nardifolia cop.-soc.
Cornus mecica
Parnania palustris sp.)*
Carex glareosa)*
Carex norvegica sol.-sp. gr.)*
Pedicularis palustris sol.
Ranunculus borealis cop.)*
Triglochin palustre)*
Agrostis stolonifera maritimes.)*

---

*) Unmittelbar am Rande des Wassers.

Der obere Gürtel bis zum Waldrande wird von einem Weidengestrüpp gebildet, an dessen Saume wir ein Caricetum sulspathaceae suliconum von folgender floristischer Zusammensetzung sehen:

No. 257. 24. VI. 1913.

Carex aquatilis soc.
Carex aquatilis x subspathacea soc.
Carex glareosa
Glyceria maritima sp.
Primula sibirica arctica cop.
Comarum palustre)*
Eriophorum angustifolium
Triglochin palustre sp.-cop.
Scirpus uniglumis.

Boden: sumpfig, Lehm mit Humus.

Die Feldschicht besteht aus *Comarum palustre, Scirpus uniglumis, Carex glareosa. Boden* sehr sumpfig, stellenweise. Fleckenweise, wo *Salix* fehlt, *Carex rariflora cop., Vaccinium uliginosum, Sphagnum.*

Ein Agrostidetum stoloniferae

No. 257 a. 24. VI. 1913

mit Comarum palustre umsäumt die sumpfigen Ufer eines hier durchfliessenden Baches.

Zwischen dem Salicetum und dem Walde befindet sich ein Sphagnummoor, ein Sphagnetum empetroso-piceosum, bestehend aus:

No. 258. 24. VI. 1913.

Empetrum nigrum cop.
Vaccinium uliginosum cop.
Sphagnum soc.
Betula nana cop.
Picea excelsa sp.
Polytrichum.

β. Die Strandebene.

No. 259. Picetum vacciniosum. 24. VI. 1913.

Im Walde sind die Fichten bedeutend höher als auf dem Moore, bis zu 10—12 Meter hoch, 15 cm dick, die Gipfel abgestorben.

Die II. Etage besteht aus knorrigen, bis zu 15 cm dicken Birken.

III. Unterholz aus Birken- und Fichtennachwuchs bestehend.

Dichte der I. Etage 1—2.

IV. Feldschicht: *Vaccinium uliginosum cop.-soc., Rubus chamaemorus copgr.*

---

*) Auf Höckern.

V. Bodenschicht: *Sphagnum.*

Weiter beginnt ein dichterer Fichtenwald mit *Vaccinium myrtillus soc.* und Moosen. (Picetum myrtillosum).

IV. Kusreka.

1. Das Innere des Landes.

35 Kilometer westlich von Olenitsa liegt auf einer sandigen Terrasse an der Mündung des Flusses gleichen Namens das Dorf Kusreka. Sand bedeckt hier das kristallinische Gestein, welches nur hie und da am Strande und auf den Anhöhen hinter dem Dorfe zu Tage tritt. Die ebene Oberfläche der Fluss-Terrasse ist hauptsächlich mit Kiefernwald bewachsen, welcher in der nächsten Nähe des Dorfes stark durch Holzfällen gelitten hat. Häufig begegnen wir Heiden, welche an Stelle gerodeter Wälder getreten sind, mit eingestreuten Bäumen, wie es das Cladonietum pinosum in No. 260 vom 22. VI. 1913 zeigt.

I. Etage: *Pinus silvestris sp.-cop., Picea excelsa sp.-sol.,* bis zu 20 Meter hoch, 45 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.,* 18 cm im Durchmesser.

Makro- und Mikrorelief: eben.

III. Bodenschicht:

Cladonia rangiferina	*Cladonia coccifera*
Cladonia silvatica	*Stereocaulon paschale.*

IV. Feldschicht:

Equisetum boreale alpestre	*Vaccinium uliginosum cop.*
Festuca ovina sol.	*Vaccinium vitis idaea cop.*
Trientalis europaea sp.	*Empetrum nigrum cop.*

Dicht an die Heide grenzt ein Kiefernwald, in welchem kleinere, in Vertiefungen des Bodenreliefs eingesenkte Moore zerstreut sind. Ein Sphagnetum empetrosum zeigte hier folgende floristische Zusammensetzung:

No. 261. 22. VI. 1921.

Makrorelief: Mulde. Mikrorelief: höckerig.

Betula nana cop.	*Sphagnum*
Betula tortuosa sol.	*Rubus chamaemorus sp.*
Picea excelsa sol. sp.	*Vaccinium uliginosum cop.*

In den Vertiefungen zwischen den Höckern: *Carex brunnescens, Empetrum nigrum, Sphagnum, Polytrichum.*

Ueberaus deutlich lässt sich hier die Versumpfung des Waldes beobachten. Im lichten Nadelwald erscheint vor allem *Betula nana,* sodann *Sphagnum* und es bildet sich ein Betuletum nanae sphagnoso-polytrichosum von folgender Zusammensetzung:

No. 262. 22. VI. 1913.

Picea excelsa sol., 2 Meter hoch	*Vaccinium uliginosum*
Betula nana soc., 75 cm hoch	*Arctostaphylos alpina solgr.*
Pinus lapponica sol.	*Carex sparsiflora cop.*
Eriophorum vaginatum	*Vaccinium vitis idaea cop.*
Rubus chamaemorus cop.	*Ledum palustre spgr.*

Sphagnum und *Polytrichum* auf Höckern.

Diese Association grenzt einerseits an den Nadelwald, andererseits an das Sphagnetum.

Die steilen Talhänge des Rus-Flusses sind nur stellenweise mit Rasenstücken aus *Arctostaphylos uva ursi, Vaccinium vitis idaea, Equisetum boreale, Festuca ovina vulgaris* bedeckt.

No. 263. 22. VI. 1913.

Ca. 1—2 Kilometer oberhalb des Dorfes treten in der Talsohle Alluvialbildungen mit feuchten steinigen Wiesen auf, auf welchen u. a. folgende Arten annotiert wurden:

No. 264. 22. VI. 1913.

Equisetum boreale	*Stellaria fennica*
Carex caespitosa	*Comarum palustre*
*Carex aquatilis**)	*Viola epipsila*
Festuca rubra barbata	*Lyrsmachia thyrsiflora*
Agrostis stolonifera	*Galinus palustre*
Juncus filiformis	*Salix hastata.*

In der litoralen Zone wachsen: *Petarsites laevigatus, Equisetum limosum.*

In der nächsten Umgebung des Dorfes stossen wir auch auf Wiesen, welche auf früherem Waldboden entstanden sind.

Eine ca. 20 Meter über dem Spiegel des Flusses sich erhebende Anhöhe aus kristallinischem Felsen trägt nur vereinzelte Kiefern und Fichten. Der übrige Wald ist hier abgeholzt. Die Feldschicht dieses Pineto-picetum cladoniosum besteht aus folgenden Arten:

---

*) Am Wasser.

No. 265. 22. VI. 1913.

Festuca ovina sp.
Arctostaphylos uva ursi cop.
Vaccinium uliginosum
Juniperus nana sol.
Vaccinium vitis idaea
Antennaria dioica sp.

Bodenschicht:

Cladonia rangiferina
Cladonia gracilis v. chordalis
Cetraria islandica.
Cladonia silvatica
Stereocaulon paschale

Eine dünne Humusschicht bedeckt stellenweise die Felsen.

2. Die Meeresküste östlich von Kusreka.

a) Der obere Gürtel des Strandes.

Gehen wir zur Uebersicht der Verteilung der Associationen an der Meeresküste östlich von der Mündung der Kusreka über. Zwischen diesem Flusse und dem Chlebni-Bache erstreckt sich ein niedriger sandiger Strand und nur in der nächsten Nähe des Dorfes treten einige Gneisfelsen an die Oberfläche, während 2—3 Kilometer vom Dorfe entfernt rote Sandsteinbrocken am Strande herumliegen.

Der obere Gürtel der Strandvegetation wird in der nächsten Nähe der Flussmündung aus folgenden Associationen gebildet:

No. 266. Vaccinietum vitis idaea. 22. VI. 1913.
Auf Gneisfelsen:

*Juniperus nana copgr.***)
*Festuca ovina cop.**)
Calluna vulgaris spgr.
Vaccinium vitis idaea soc.
Vaccinium uliginosum cop.
Empetrum nigrum spgr.
*Arctostaphylos uva ursi copgr.**)

Flechten: *Stereocaulon paschale, Cladonia coccifera, Parmelia saxatilis, Stereocaulon sarmenterum, Sphaerophorus globosus.*

No. 267. Empetretum nigri. 22. VI. 1913.
Sand, seltener Felsen:

*Picea excelsa sol.**)
Empetrum nigrum soc.
Vaccinium vitis idaea cop.
Vaccinium uliginosum cop.

Flechten: *Cetaria crispa, Cladonia coccifera.*

No. 268. Callunetum vulgaris. 22. VI. 1913.
Nur auf Sandboden, am Waldrande, und bedeutend weniger verbreitet als das Empetretum nigri und Vaccinietum vitis idaea. Eingesprengt sind *Pinus lapponica sol.,* 0,5 Meter hoch, *Picea excelsa* mit abgehauenen Wipfeln (die

---

*) Auf reinem Sande.
**) Nur 16 cm hoch.
*) Nur 70 cm hoch.

künstliche Strauchform), *Juniperus nana, niedrig,* mit auf dem Boden angedrückten Zweigen.

b) Associationsserie vom Meere bis zum Walde.

α. Unterer Gürtel.

Sandiger Strand, 2 Kilometer, östlich von der Flussmündung.

No. 269. Litoridesertum. 22. VI. 1913.

10 Meter von der Wasserfläche erscheinen die ersten Pflanzen:

Cerastium alpinum
Ammodenia peploides
Polygonum aviculare
Potentilla anserina vulgaris ad groenlandicum
Sonchus maritimus
Matricaria ambigua
Atriplex patulum — auf trockenem Tang.

β. Oberer Gürtel.

No. 270. Juniperetum nanae herbosum.
22. VI. 1913.

14 Meter von der Wasserkante: *Juniperus nana,* 2 Meter breite niedrige Matten bildend.

Vaccinium vitis idaea cop.
Alopecurus nigricans
Elymus arenarius solgr.
Cerastium alpinum lanatum
Linnaea borealis cop.
Festuca rubra sp.
Lychnis viscaria
Luzula spicata.

Stellenweise treten hinzu:

Empetrum nigrum cop.
Thymus serpyllum spgr.—copgr.

26 Meter vom Meere beginnt das Empetretum nigri mit eingesprengten Fichten. Auf dem Winterwege Kusreka—Kaschkarantsy, welchen wir schon in Kaschkarantsy verfolgen konnten, wird diese Association durch das Festucetum ovinae

No. 271. 22. VI. 1913

aus *Festuca ovina* bestehend, ersetzt.

γ. Die Strandebene.

In 34 Meter vom Meere beginnt der die Strandebene bedeckende Wald.— ein Picetum myrtillosum.

No. 272. 22. VI. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa soc., Pinus lapponica sol.*
II. Etage: *Betula tortuosa sp.*

Der Wald ist stellenweise stark gelichtet.

III. Unterholz: fehlt.

IV. Feldschicht: *Vaccinium Myrtillus soc.*

V. Bodenschicht: dichter Moosteppich mit Zusatz von *Nephroma arctica.*

An stärker gelichteten Stellen dominiert in der Feldschicht das Empetretum nigri mit *Empetrum nigrum soc., Vaccinium uliginosum.*

Stellenweise beobachten wir:

III. Unterholz: *Salix spec. sp.-cop.*

IV. Feldschicht:

Equisetum silvaticum — *Astragalus arcticus*
Orobus vernus sp. — *Geranium silvaticum.*

An feuchten Plätzen erscheinen:

Sphagnum, Rubus chamaemorus.

Auf einem Gneishöcker von 20 Meter abs. Höhe im Kiefernwalde, in 500 Meter Entfernung vom Meere, annotieren wir ein Vaccinietum empetroso-lichenosum.

No. 273. 22. VI. 1913.

Vaccinium vitis idaea cop.-soc. — *Vaccinium Myrtillus sp.-copgr.*
Empetrum nigrum cop.-soc.

Flechten: *Parmelia saxatilis, Cladonia rangiferina.*

c) Der Strandwall 2—3 km östlich vom Dorfe.

2—3 km östlich vom Dorfe liegen auf dem sandigen Strande zahlreiche rote Sandsteinbrocken umher, wie es auch in Kaschkarantsy der Fall ist.

Ein aus Sand und Steinen bestehender Strandwall ist mit einem Empetretum nigri herbosum bedeckt, welches in floristischer Hinsicht folgendermassen zusammengesetzt ist:

No. 274. 22. VI. 1913.

*Poa alpina**)
*Cerastium alpinum**)
*Draba spec.**)
*Potentilla silvestris**)
*Astragalus areticus**)
*Oaytropis sordida**)
Polygonum viviparum
Viola montana
Lychnis viscaria
Myosotis alpestris
Thymus serpyllum
Campanula rotundifolia
Antennaria dioica
*Empetrum nigrum cop.-soc.**)
*Arctostaphylos alpina**)
*Arctostaphylos uva ursi.**)

---

*) Nur im Empetretum nigri.

Auf dem Winterwege treten die Zwerg- und Spaliersträucher zurück und es herrscht ein Festucetum ovinae herbosum vor mit Zusatz von vielen Stauden, alle ohne *) versehenen Pflanzen der obigen Liste.

3. **Die Meeresküste westlich von Kusreka.**

a) Associationsserie des Strandes.

Betrachten wir eine Associationsserie, ca. 5 km westlich von Kusreka, bei der Mündung des Tschernaja-Baches.

α. Der untere Gürtel.

Am Meere, zwischen den von den Wellen angespülten Tangen:

No. *275* a. *23*. VI. *1913*.

Agrostis stolonifera v. maritima cop.
Heracleum sibiricum angustifolium.
Matricaria ambigua

Weiter oben, auf dem sandigen Strande erscheinen: ***Festucetum rubrae arenariae.***

No. 275 b. 23. VI. 1913.

Juncus arcticus sp.
Alopecurus nigricans sp.-cop.
Festuca rubra arenaria cop.-soc.
Rumex acetosa sol.
Viscaria alpina
Luzula spicata
Potentilla anserina vulgaris sp.
Achillea millefolium
Antennaria dioica
Sondrus maritimus spgr.
Cerastium alpinum lanatum
Rumex haplorhizus sol.

Der Rasen bildet Flecken, zwischen denen der Sand zum Vorschein tritt.

β. Der obere Gürtel.

Das Festucetum grenzt an ein Empetretum nigri herbosum.

No. 276. 23. VI. 1913.

Juncus arcticus sp.
Pisum maritimum cop.
Empetrum nigrum soc.
Andromeda polifolia copgr.
Viscaria alpina solgr.
Rumex haplorhizus sol.
Juniperus nana et subnana sp.
Onytropis sordida
Astragalus arcticus
Allium sibiricum sol.
Myosotis alpina
Thymus serpyllum
Vaccinium vitis idaea cop.
Vaccinium uliginosum spgr.
Picea excelsa sol.
Antennaria dioica spgr.

Auch hier bildet die Vegetation Flecken, zwischen welchen Sand hervortritt, welcher noch weiter vom Meere mit Flechten, wie

Stereocaulon paschale
Stereocaulon tomentosum
Sphaerophorus globosus
Cladonia rangiferina
Cladonia silvatica
Cladonia coccifera
Cetraria islandica

bewachsen ist.

Kleine Vertiefungen im Sande werden von Andromedetum polifolia ausgefüllt, welches folgendermassen zusammengesetzt ist:

No. 277. 23. VI. 1913.

Aera caespitosa
Carex magellanica cop.
Carex brunnescens
Juncus arcticus
Tofieldia borealis
Carex aquatilis
Comarum palustre sp.
Viola epipsila
Pedicularis Sceptrum sp.
Pingucula vulgaris spgr.
Pingucula alpina sp.
Andromeda polifolia cop.-soc.

Oberhalb des Empetretum nigri beginnt am Strande ein Callunetum vulgaris, auf welchem folgende Arten vermerkt wurden:

No. 278. 28. VI. 1913.

IV. Feldschicht:

Lycopodium annotinum pungens
Lycopodium Selago sp.
Juncus arcticus sp.
Empetrum nigrum cop.
Calluna vulgaris cop.-soc.
Arctostaphylos alpina solgr.
Vaccinium vitis idaea cop.
Linnaea borealis sp.

V. Bodenschicht:

Stereocaulon tomentosum
Nephroma arctica
Cetraria nivalis
Polytrichum.

Boden: Sand; Humus — 5 cm dick.

In Vertiefungen, auf feuchtem Sande, wurde folgendes Scirpetum caespitosae aufgezeichnet:

No. 279. 23. VI. 1913.

Carex dioica
Tofieldia borealis
Juncus arcticus
Scirpus caespitosus cop.-soc.
Eriophorum alpinum.

Vereinzelte fahnenförmige Fichten inmitten des Callunetums. Längs dem Winterwege verschwindet *Calluna vulgaris* und wird durch das *Festucetum ovinae* ersetzt. *Carex brunnescens* und *Carex capillaris* an feuchten Stellen.

b) Die Strandebene.

Das Callunetum geht unmittelbar in den die Strandebene bedeckenden Wald hinüber, an dessen Rande der Winterweg

dahinzieht. Das Picetum vacciniosum setzt sich folgendermassen zusammen:

No. 280. 23. VI. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* bis 23 Meter hoch, 35 cm dick.

II. Etage: *Pinus lapponica sp., Betula tortuosa sp.*

Dichte: 6—7.

III. Unterholz: *Juniperus communis sp.*

IV. Feldschicht:

Rubus chamaemorus solgr.
Vaccinium uliginosum cop.-soc.
Vaccinium Myrtillus cop.-gr.
Calluna vulgaris cop.-soc.
Ledum palustre sol.
Empetrum nigrum soc.

In Vertiefungen — Versumpfung:

Carex aquatilis
Carex Buxbaumii
Salix
Betula nana
Sphagnum-Polster.

Auf dem Winterwege wachsen:

Carex sparsiflora
Carex Goodenoughii
Sanguisorba polygama
Saussurea alpina.

Auf sumpfigem Boden an einem Bächlein — Sumpfwald — Betuletum corneoso-salicosum.

No. 281. 23. VI. 1913.

I. Etage: *Betula tortuosa,* 6—7 Meter hoch, 12 cm dick, knorrig, Obstbaumtypus.

II. Etage: *Picea excelsa,* 2—3 Meter hoch.

III. Unterholz: *Salix.*

Dichte: 5—6—7.

IV. Feldschicht:

Cornus suecica cop.-soc.
Empetrum nigrum sp.
Andromeda polifolia sp.-gr.
Vaccinium uliginosum cop.
Majanthemum bifolium
Rubus chamaemorus cop.-gr.
Trientalis europaea sp.
Pinguicula vulgaris
Melampyrum silvaticum laricetorum.

V. Bodenschicht: trockenes Laub. Moose.

An trockneren Stellen erhielt die Fichte das Uebergewicht. Am Rande des Bächleins wachsen:

Molinia coerulea
Eriophorum angustifolium
Caltha palustris
Sanguisorba polygama
Filipendula Ulmaria
Vaccinium uliginosum spgr.
Bartsia alpina.

Im Wasser:

Carex aquatilis cop.

Auch Kiefernwälder kommen hier auf der Strandebene vor, wie z. B. bei der Mündung des Tscherni-Baches ein Pinetum vaccinioso-empetrosum:

No. 282. 23. VI. 1913.

Makro- und Mikrorelief: eben.

Boden: Sand, 10 cm, 25 cm mariner Sand, in 1,4 Meter Tiefe kleine Steine.

I. Etage: *Pinus lapponica,* 10—15 Meter hoch, 25 cm dick.

II. Etage: *Picea excelsa sol.*

III. Unterholz: *Juniperus communis sol.-sp., Salix.**)

Dichte: 1—2—3.

IV. Feldschicht:

Trientalis europaea sp.
Cornus suecica sp.
Arctostaphylos alpina spgr.
Vaccinium vitis idaea cop.-soc.
Empetrum nigrum soc.-cop.
*Solidago virgaurea.**)

V. Moose:

Polytrichum
*Nephroma arcticum.**)

Am Fusspfade — *Festuca ovina vulgaris sol.*

An gerodeten Stellen sehen wir ein Callunetum vulgaris.

No. 283. 23. VI. 1913.

Orchis lapponica sol.
Calluna vulgaris soc.
Andromeda polifolia spgr.
Flechten: Nephroma arctica.
Arctostaphylos alpina spgr.
Vaccinium uliginosum spgr.
Empetrum nigrum cop.

Hie und da *Sorbus glabrata soc.,* 2 Meter hoch, 5 cm dick. Das feuchte Bachufer ist mit einem Caricetum herbosum bedeckt, mit folgenden Arten:

No. 284. 23. VI. 1913.

Orchis lapponica sol.
Verabrum Lobelianum sol.
Carex spec. cop.
Salix spec.
Sanguisorba polygama cop.
Tormentilla erecta sp.-cop.
Saussurea alpina copgr.
Bartsia alpina sp.

c) Associationen des steinigen Strandes.

Südwestlich vom Tscherni-Bach hört der sandige Strand auf und wird durch einen mit Geröll bedeckten ersetzt, welcher sich bis in die Lapponia Imandras hineinzieht. Die Vegetation besteht hier vor allem aus einem Festuceto-Elymetum arenariae,

---

*) Unter den Fichten.

No. 285. 23. VI. 1913.

Festuca rubra arenaria
Elymus arenarius
Alopecurus nigricans
Ligusticum scoticum
Mertensia maritima.

Höher hinauf erscheinen *Pisum maritimus, Sonchus maritimus, Empetrum nigrum,* welches am Waldrande einen zusammenhängenden Rasen bildet.

Im Walde auf der Terrasse dominiert vor allem das Picetum myrtillosum.

No. 286. 23. VI. 1913.

Makroreljef: sanft zum Meere geneigt. Mikrorelief: eben.
Boden: Sand, Humus 9 cm dick.

I. Etage: *Picea excelsa soc.,* Dichte 7—8.

IV. Feldschicht:

Dryopteris Linnaeana
Viola montana sol.-sp.
Linnaea borealis
Pirola secunda
Pirola uniflora
Vaccinium Myrtillus soc.-cop.
Vaccinium uliginosum cop.-soc.
Vaccinium vitis idaea cop.
Ledum palustre
Cornus suecica.

I. Die Tersche Küste zwischen der Warsuga und Tetrino.

V. Tschawanga.

(Figur 11.)

Nachdem wir die Meeresküste westlich von Kusomen bis zu den Grenzen von Lapponia Imandrae betrachtet haben, wollen wir zur Uebersicht der Pflanzenassociationen östlich der Mündung der Warsuga übergehen. Vor allem tritt hier der Wald zurück, und je weiter wir nach Osten hin gehen, desto grösser werden die waldlosen Flächen, desto weiter ins Innere der Halbinsel ziehen sich die Wälder zurück. Die Meeresküste ist überall sandig, selten tritt das kristallinische Urgestein hervor, ein breiter sandiger Strand, eine Strandebene von wechselnder Breite, ein steiler, mit krüppeligen Birken bewachsener Uferabsturz sind meist überall charakteristisch ausgeprägt. Ueberall ist der Wald abgeholzt und die letzten spärlichen Reste werden noch jetzt durch Menschenhand vernichtet, umsomehr, als die ganze Küste im Winter durch die zahlreichen Seehundsfänger, welche sich hier von weither einfinden, stark belebt ist.

1. Das Dorf.

Das erste Dorf östlich von Kusomen ist Tschawanga, welches ca. 45 km von diesem entfernt ist, und an der Mündung des Tschawanga-Flusses liegt. Die Gegend ist sandig, stellenweise tritt der Gneis hervor, aus Gneis ist auch ein hinter dem Dorfe sich erhebender Hügel zusammengesetzt.

Ueberaus eintönig ist die Vegetation in der nächsten Umgegend des Dorfes, wo als vorherrschende Association das Empetretum nigri auftritt, mit *Empetrum nigrum soc., Vaccinium vitis idaea, Vaccinium uliginosum, Festuca ovina, Betula nana, Juniperus nana.*

No. 287. 26. VIII. 1913.

Ca. 0,3 km oberhalb des Dorfes, am rechten Ufer des Flusses, wachsen einige Mattenfichten und 3 Meter hohe Birken von Obstbaumform, mit an der Basis 7,5 cm dicken Stämmen. Je weiter wir am Fluss entlang ins Innere des Landes gehen, desto zahlreicher treten die Fichten auf, desto grösser ist ihre Höhe. Eine kleine Vertiefung des Bodens wird von einem Caricetum rotundatae auf feuchtem Sandboden eingenommen:

No. 288. 26. VIII. 1913.

mit *Carex rotundata soc., Carex limosa, Eriophorum angustifolium, Eriophorum Scheuchzeri.*

Unmittelbar dahinter steigt die Uferterrasse an.

2. Westlich von der Flussmündung.

a) Der Uferabsturz.

Die ebene Oberfläche der aus Sand mit Podzolbildung bestehenden Uferterrasse ist mit Zwergstrauch und Flechtenheiden bedeckt, in welcher vor allem ein Cladonietum vacciniosum

No. 289. 26. VI. 1913

mit *Empetrum nigrum cop., Arctostaphylos alpina cop., Arctostaphylos uva ursi spgr.,* hervortritt.

Ein aus *Vaccinium Myrtillus, Betula nana, Festuca ovina, Loiseleuria procumbens, Juncus trifidus, Oxytropis sordida, Thymus Serpyllum* mit eingesprengten *Juniperus communis* und Flechten bestehender Rasen bedeckt den Abfall der Terrasse zum Tal des Tschawanga-Flusses hin.

Der Abfall der Terrasse zum Meere beträgt ca. 15 Meter, unten fällt das Gelände in mehreren breiten Stufen bis zum Meeresstrande ab. Mariner Sand bedeckt hier den wellenförmigen kristallinischen Untergrund, in dessen Vertiefungen sich Torflager gebildet haben. Ein dichter Rasen aus *Calluna vulgaris* und anderen Zwergsträuchern bedeckt den Abfall der Terrasse. An ihrer Basis wächst die *Betula tortuosa sp.,* von 2—3 Meter Höhe, vom Winde gebogen, sowie mehrere *Picea excelsa.* Die erste Stufe unterhalb des Abfalles der Terrasse ist mit einem Empetretum nigri von folgender Zusammensetzung bedeckt:

No. 290. 26. VIII. 1913.

Aera flexuosa sp.
Betula nana copgr.
Equisetum silvaticum sp.
Andromeda polifolia sp.
Vaccinium uliginosum sp.-cop.
Vaccinium Myrtillus sp.-cop.
Vaccinium vitis idaea sp.-cop.
Empetrum nigrum soc.

Vereinzelt — *Betula tortuosa,* an der Basis 18 cm dick, *Populus tremula,* 0,3 Meter hoch, *Salix glauca* x *phylicifolia.*

Der Abhang dieser Stufe ist mit *Empetrum nigrum, Arctostaphylos alpina, Arctostaphylos uva ursi* bewachsen.

Am Fusse des Abhanges befindet sich ein Moorkomplex, bestehend aus folgenden Associationen:

No. 291. Sphagnetum empetrosum. 26. VIII. 1921, bestehend aus:

Betula nana
Empetrum nigrum soc.
Ledum palustre
Vaccinium uliginosum.

Caricetum rotundata mit *Carex rotundata soc., Scirpus caespitosus cop.* — an niederen Stellen.

Betuletum nanae (0,35 Meter hoch) mit *Salix glauca* x *phylicifolia* und Zwergsträuchern.

Auf trockenem Sandboden, gleich nebenan, besteht der Rasen aus einem Empetro Callunetum chamaemorosum mit folgenden Pflanzen:

No. 292. 26. VIII. 1913.

Aera flexuosa sp.
Betula nana sp.
Rumus chamaemorus sp.
Salix glauca x *phylicifolia sp.*
Calluna vulgaris cop.
Cornus suecica sp.
Ledum palustre cop.
Empetrum nigrum soc.

Flechten: *Cladonia silvatica.*
Moose: *Sphagnum soc.* Fleckenweise *Polytrichum.*
Vereinzelt *Betula tortuosa.*

Die *Sphagnumflecken, Polytrichum, Rubus chamaemorus* zeugen von Versumpfung, welche eine Verwandlung des Empetretum nigri in ein Sphagnummoor mit sich bringt.

Anderseits geht das Empetretum in ein Cornetum-Myrtilletum über, die Association der Feldschicht der Birkenwälder des östlichen Teiles der Terschen Küste, mit zahlreichen Birkenstümpfen, welche von einer einstigen weiten Verbreitung der Wälder zeugen. Hier wachsen noch einige mehrstämmige, knorrige, obstbaumförmige Birken von 3 Meter Höhe und 18 cm Stammdurchmesser an der Basis, sowie eine *Picea excelsa* von 3 Meter Höhe und 18 cm Stammdurchmesser an der Basis.

Ein Sphagnummoor von recht beträchtlicher Ausdehnung erstreckt sich zwischen der Bodenerhebung mit dem Empetretum und dem Corneto-Myrtilletum einerseits und einer Reihe Gneisfelsen anderseits. Die erhöhten Randpartien sind von einem Sphagnetum empetrosum bedeckt, dessen Zusammensetzung folgende ist:

No. 293. 24. VIII. 1913.

Betula nana cop.	*Carex rariflora cop.-soc.*
Empetrum nigrum cop.-soc.	*Vaccinium uliginosum sp.*
Rubus chamaemorus	*Ledum palustre cop.*

Carex rotundata in den Vertiefungen zwischen den Torfhöckern.

Der zentrale Teil des Moores, mit ebenem Mikrorelief, mit feuchtem hartem Torfe und an der Oberfläche stehendem Wasser ist vor allem mit einem Caricetum rotundatae bedeckt:

No. 294. 24. VIII. 1913

mit *Sphagnum, Calliergon stramineus, Carex chordorrhiza.* Hier ist auch eine Quelle zu sehen. Der Süd- und Ostrand des Moores ist von grossen unregelmässigen, mit Flechten bewachsenen Torfhöckern und Torfhümpeln eingefasst. Die Gneisfelsen bedeckt ein grober Skelettboden mit Empetretum nigri und einigen wenigen krummen Birken und von Menschen misshandelten Fichten.

b) Der Strand.

Diese Gneisfelsen reichen bis an den Meeresstrand. Der Sand ist hier mit einem aus *Festuca ovina* und *Empetrum nigrum* bestehendem Empetretum nigri bedeckt. Näher zum

Wasser folgt ein Festucetum rubrae arenariae mit *Potentilla anserina sp.-cop.* Zwischen trockenem Tang wachsen *Potentilla anserina* und *Poa pratensis.*

3. Der Strand östlich von der Flussmündung.

Das Relief der Gegend auf dem linken Flussufer stimmt im grossen ganzen mit dem auf dem rechten überein, nur, dass sich zwischen dem Strand und dem Abfall der Terrasse, welche auch hier den Uferabsturz bildet, eine breite Strandebene einschiebt, welche von Zwergstrauchheiden bedeckt ist, die auch auf den Flugsandflächen und Dünenbildungen am Strande vorherrschen. In Vertiefungen des Bodenreliefs und am Fusse der Terrasse lassen sich Versumpfungsprozesse beobachten. Moose, wie *Polytrichum strictum, Pohlia nutans, Dicranum scoparium, Dicranum congestum* bedecken den feuchten Sand, *Sphagnum*-flecken treten hier auf und von höheren Vertretern der Moorvegetation erscheinen vor allem *Andromeda polifolia* und *Vaccinium uliginosum.*

Auf der Höhe der, wie auch auf dem rechten Flussufer, ca. 15 Meter hohen Terrasse erstreckt sich eine gut ausgebildete Torf-Tundra. Betrachten wir nun den Wechsel der Associationen vom Meere zur Terrasse.

a) Der Strand.

Der niedrige sandige Strand zieht sich in breitem Saume bis 3 Kilometer östlich vom Dorfe hin, wo er von einem ins Meer ragenden Gneisfelsen unterbrochen wird. Der untere Gürtel besteht aus *Festuca rubra arenaria soc.* oder *Elymus arenarius soc.,* in der Brandungszone wächst vereinzelt *Carduus crispus.*

Der obere Gürtel wird vor allem von einem Empetretum herbosum, bestehend aus:

No. 296. 26. VIII. 1913

Empetrum nigrum soc.	*Festuca rubra*
Luzula spicata	*Armeria sibirica*
Juniperus nana	*Cerastium alpinum*
Poa alpestris	*Campanula rotundifolia lapponica*
Festuca ovina	*Thymus Serpyllum.*

Die Vegetation bildet einen undichten Teppich. Weiter oben beginnt ein Empetretum nigri.

Eine andere Gruppe von Associationen des Strandes bei Tschawanga sind die Halophytenvereine.

So ist der feuchte Sand des Strandes bei einer salzigen Wasserlache mit Rasen aus

Carex glareosa soc. und *Agrostis stolonifera var. maritima cop.*

bedeckt

No. *297.* Cariceto-Agrostidetum maritimae. 27. VIII. 1913,

während am Rande eines sich hier ins Meer ergiessenden Wasserlaufes *Glyceria maritima* und *Potentilla anserina cop.* vermerkt wurden, welche übrigens nicht rasenbildend auftraten.

Eine gut ausgebildete salzige Wiese befindet sich am Lehmufer an der Mündung eines anderen Bächleins. Der Rasen wird hier von der Association Caricetum glareosae von folgender Zusammensetzung gebildet:

No. *298.* *27. VIII. 1913.*

Carex subspathacea
Carex glareosa cop.-soc.
Agrostis stolonifera v maritima soc.-cop.
Potentilla anserina
Parnassia palustris sp.
Primula sibirica sp.
Juncus mucronifolius
Juncus arcticus.

Stellenweise: *Glyceria maritima var. arenaria cop.*

Bei der Mündung des Bächleins, auf feuchtem Sandboden, sehen wir fleckenweise ein Eriophoretum Scheuchzeri

No. *299.* 27. VIII. 1913

mit *Carex rariflora, Polytrichum.*

b) Dünenbildungen.

Alle hier erwähnten Associationen des Strandes erstrecken sich bis zu den unweit des Meeres sich hinziehenden Dünen und Flugsandbildungen, welche an der Grenze von Strand und Strandebene liegen. Hier lassen sich alle Uebergänge vom losen Sande bis zum Empetretum nigri-Rasen beobachten, sowie auch das Vordringen des Sandes auf die Vegetation.

c) Die Strandebene.

Die Strandebene ist stark versumpft. Sphagnumtorf verhüllt den marinen Sand, nur hie und da tritt das kristallinische Gestein an die Oberfläche. Jedoch ist die Dichtigkeit des Torfes gering und beträgt z. B. bei dem am Fusse des Uferabsturzes sich befindlichen Sphagnetum empetrosum

No. 300. 27. VIII. 1913

nur 10 cm. Mikrorelief: stark höckerig.

IV. Feldschicht:

Carex globularis cop.
Betula nana
Rubus chamaemorus
Vaccinium Myrtillus soc.
Ledum palustre sp.
Empetrum nigrum soc.

V. Bodenschicht:

Sphagnum soc., Polytrichum.

Die Sandrücken und Gneisfelsen sind mit Zwerg- und Spalierstrauchheiden bedeckt. Häufig Fichtenmatten, zerstreut krumme niedrige *Betula tortuosa.*

Am Fusse der Terrasse finden wir mehr Waldreste. So wurde z. B. auf trockenem Sandboden, mit nur 7 cm dicker Humusschicht, bei ebenem Makro- und Mikrorelief folgende Vegetation annotiert:

No. 301. Picetum corneoso-myrtillosum.

29. VIII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* 2 Meter hoch — 2,5 cm dick; 5 Meter hoch — 12 cm dick (abgestorben); 7 Meter hoch — 18 cm dick (absterbend); Stumpf 20 cm dick in Brusthöhe.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 3 Meter hoch, 6,5 cm dick, starker Nachwuchs.

III. Unterholz:

IV. Feldschicht:

Equisetum silvaticum
Festuca ovina
Carex brunnescens spgr.
Aera flexuosa cop.
Cornus suecica soc.
Vaccinium Myrtillus sop.-soc.
Calluna vulgaris cop.-soc.

V. Bodenschicht:

Polytrichum strictum
Dicranum Bergeri
Pohlia cruda
Sphagnum (Flecken)
Aulacomnium palustre (Flecken).

An offenen Stellen, wo die Bäume fehlen, tritt an Stelle des Picetum corneoso-myrtillosum ein Callunetum vulgaris

No. 302. 29. VIII. 1913

bestehend aus:

Carex brunnescens sol.
Aera flexuosa sp.
Arctostaphylos alpina sp.
Empetrum nigrum sp.-cop.
Vaccinium uliginosum sp.
Calluna vulgaris soc.
Hypnum Schreberi.

Vereinzelt Fichtenmatten. Das Callunetum bedeckte auch den sanften Abhang der Terrasse. Hie und da Birkenstümpfe

von bis zu 22 cm Durchmesser, und krumme Birken von 2 Meter Höhe, 5 cm Stammdurchmesser. Je weiter wir uns vom Dorfe entfernen, desto häufiger stellen sich Bäume und Baumstümpfe als Zeugen grösserer, jetzt verschwundener Waldungen ein. So sehen wir weiter östlich auf einigen grauen Dünen, welche sich inmitten der Strandebene erheben, einen lichten Wald — ein Betuleto-Picetum corneoso-myrtillosum

No. 303. 29. VIII. 1913.

Die krummen, am Waldrande von den Seewinden gebogenen obstbaumförmigen Birken sind ca. 3 Meter hoch, 13 cm dick; die Fichten 10 Meter hoch, 35 cm dick, mit abgestorbenen Wipfeln. Starker Nachwuchs. Viel Spuren von Holzfällen. Die Feldschicht wird von der Association Corneto-myrtilletum gebildet.

4. Die Uferterrasse.

Die Oberfläche der Terrasse ist mit ungeheuren Sphagnummooren bedeckt, und nur an einigen Stellen, wie z. B. an Wasserläufen, Quellen treten Niedermoore mit *Salix*-Gestrüpp und *Carices* auf. Stellenweise, am Rande der Terrasse, *ist ein* Torftundra entwickelt.

Vorherrschend sind hier die Associationen Caricetum rotundatae und Sphagnetum empetroso-lichenosum, Sphagnetum empetrosum.

Am Rande der Terrasse gehen sie in trocknere Associationen über, wie das Callunetum vulgaris, welches sich den Uferabhang hinunterzieht (siehe oben). Die bis zu 70 cm im Durchmesser zählenden *Sphagnum*höcker überwachsen mit einem Rasen aus

Betula nana	*Vaccinium uliginosum*
Ledum palustre cop.	*Arctostaphylos alpina*
Empetrum nigrum	*Rubus chamaemorus*

während auf der Basis vieler Torfhöcker ausserdem noch *Vaccinium Myrtillus, Calluna vulgaris* zu bemerken sind. Hie und da sieht man ein Polytrichetum auf den Höckern und den Vertiefungen zwischen ihnen.

Die trockensten Höcker überwachsen mit einer Flechtenkruste *(Ochrolechia tartarea v. thelephoroides, Sphaerophorus globosus, Cladonia coccifera).* Stellenweise, besonders in west-

licher Richtung, herrschen in der Landschaft die mit Flechten bewachsenen Torfhöcker absolut vor. Der Torf ist ungefähr 7 cm dick, darunter liegt mariner Sand. Beim Uebergang in die Torfhügeltundra sind die Torfhöcker bis zu 30 cm hoch; zwischen ihnen *Carex rariflora cop.-soc., Calluna vulgaris copgr.*

Die ungefähr 2 Meter hohen Torfhügel liegen zusammengedrängt zwischen einem kleinen See und einem Sandwall. Der See verwächst mit *Sphagnum,* an seinen niedrigen Ufern sieht man in grosser Menge *Eriophorum angustifolium* und *Eriophorum vaginatum.* Zwischen den kuppelförmigen Hügeln liegen reine *Sphagnum*sümpfe, die Abhänge sind meist unten steiler, oben sanfter geneigt. Das *Sphagnum* ist dicht mit Flechten (auch *Polytrichum strictum)* überwachsen, von höheren Pflanzen kommen folgende vor:

No. 304. 29. VIII. 1913.

Betula nana sp.	*Empetrum nigrum cop.*
Rubus chamaemorus sp.	*Vaccinium vitis idaea sp.*
Ledum palustre cop.	*Vaccinium uliginosum sp.*
Calluna vulgaris sp.	*Arctostaphylos alpina sol.-sp.*

An der Basis, wo die Flechtenkruste fehlt, wachsen auf dem Torfe: *Vaccinium myrtillus cop., Rubus chamaemorus cop.-soc.*

In nördlicher Richtung geht die Torfhügel-Tundra in ein gewöhnliches *Sphagnum*moor über.

5. **Die Anhöhen im Innern.**

a) Die Sandrücken.

In 3—4 Kilometer Entfernung vom Rande der Terrasse sind die die Terrasse bedeckenden *Sphagnum*moore von einer Reihe nur teilweise bewaldeter Moränenhügel begrenzt, deren Längsachse von NW. nach SE. gerichtet ist. Ohne Zweifel waren sie einst sämtlich bewaldet. Waldreste haben sich überall erhalten, so auch auf den kleinen, einen Gneiskern in sich bergenden Sandrücken, welche hie und da aus dem Moore herausragen. Ein solcher Waldrest liess sich besonders gut auf zwei Rücken beobachten.

Auf dem ersten, 2 Kilometer vom Rande der Terrasse entfernten, wird die Feldschicht von einem Corneto myrtilletum gebildet, welches sich mit den Baum-Etagen zu ein Picetum corneoso-myrtillosum

No. 305. 28. VIII. 1913

zusammensetzt. Gezählt wurden:

Betula tortuosa, 7 Meter hoch, 18 cm dick; 3 Meter hoch, 10 cm dick.

Picea excelsa, mit Kegelstamm, trockenen Zweigen und Gipfel von 9 Meter Höhe, 37 cm Stammdurchmesser, 1 Meter Höhe; 1,5 Meter Höhe.

Den zweiten Rücken bedeckt eine Heide mit eingesprengten Bäumen.

Associationen: Empetretum nigri, Cladonietum pinosum.

Bäume: *Pinus lapponica,* 35 cm Durchmesser an der Basis, Gipfel abgehauen; mehrere Stämme bis 3 Meter Höhe. Viele Zapfen. Eine andere Fichte von 17 cm Durchmesser an der Basis, abgestorben. Kiefernstümpfe.

Einige krumme obstbaumförmige Birken.

b) Die Hügel.

Am Fusse des einen Hügels erstreckt sich ein Sphagnummoor, bestehend aus den Associationen:

Caricetum rotundatae.

Caricetum rariflorae in den Vertiefungen.

Sphagnetum empetroso-myrtillosum auf den Torfhöckern, bestehend aus:

No. 307. 28. VIII. 1913.

Empetrum nigrum
Calluna vulgaris
Arctostaphylos alpina
Andromeda polifolia
Betula nana
Rubus chamaemorus
Carex globularis
Sphagnum spec. soc.
Polytrichum strictum
Ochrolechia tartarea var. thelephoroides.

Callunetum vulgaris cladoniosum — wo die Mächtigkeit des Torfes grösser ist.

Moorfichten wurden nur dort vermerkt, wo der Torf wenig mächtig ist.

Der Gipfel des sich 50 Meter über der Ebene erhebenden Hügels (ca. 70 Meter abs. Höhe) ist mit Wald bewachsen, einem Picetum myrtillosum empetrosum:

No. 308. 28. VIII. 1913.

Makrorelief: gewölbt, kuppelförmig.

Mikrorelief: eben.

Boden: A Humus.
B2 Bleicherde.

In 10 cm Tiefe rote Sandsteinbrocken.

I. Etage: *Picea excelsa soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa sp.*

III. Unterholz: fehlt.

Probefläche von 10 Schritt im Quadrat:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	1,20	
	2,15	0,5
	2	0,5
	2	0,5
	12	23
	Stumpf	7,5
	2,5	6,5
	2,5	5
	2,5	4
	3,5	5
	2,5	5
Betula tortuosa	5	7,5
	0,7	
	3	7,5
	3,5	4
	Stumpf	10 (Basis).
	3	4
	3,5	6,5
	Stumpf	10 (Basis).
	3,5	7,5
	2,8	2,5

Dichte von Etage I — 4,5.

Die älteren Bäume sind grösstenteils ausgehauen, daher das Vorwiegen von jungen Fichten und Birken.

IV. Feldschicht:

*Aera flexuosa sp.**)
Lycopodium annotinum sp.
Luzula pilosa sp.
Cornus suecica copgr.
Pirola secunda sol.
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium myrtillus soc.-cop.
Vaccinium vitis idaea cop.

V. Bodenschicht:

Polytrichum
Hylocomium proliferum
Hypnum Schreberi
Nephroma arctica
Cladonia silvatica
Cladonia rangiferina.

*) An offenen Stellen — soc.

Der Wald bedeckt nur die höchsten Kuppen des Berges, stellenweise sind die Nadelbäume abgeholzt und nur Birken übrig, wobei besonders an niederen feuchteren Stellen einige Vertreter der Wiesenvegetation, wie *Geranium silvaticum, Geum rivale, Epilobium angustifolium* erscheinen.

Ausser den Waldkomplexen lassen sich auf dem Berggipfel kleine Sphagnummoore beobachten, von welchen aus der Versumpfungsprozess des Waldes ausgeht.

Auf den Abhängen dominiert Fichtenwald, jedoch mit grösserem Zusatz von Birken, mit *Sorbus aucuparia* und vereinzelten *Salix Caprea.*

Nördlich und nordöstlich von hier erheben sich eine Reihe waldbewachsener anderer Hügel, wo aus lichtem Grün der Birken die spitzen dunklen *Fichten* emporragen, während die Ebene zwischen ihnen mit Sphagnummooren bedeckt ist, die nur von kleinen Sandrücken, mit vereinzelten Birken und Fichten bewachsen, unterbrochen werden.

Einen Kilometer westlich vom beschriebenen Hügel erhebt sich ein anderer, dessen Wälder jedoch fast vollständig abgehauen sind. Der Gipfel ist mit einem Heidekomplex bedeckt, in welchem das Cladonietum betulosum vorherrschend ist.

No. 309. 28. VIII. 1913.

Makrorelief: kuppelförmiger Berggipfel.
Mikrorelief: eben.
Boden: A Humus 3 cm.
A_1 Bleicherde.

In 10 cm Tiefe — rote Sandsteinbrocken.

I. Etage: *Picea excelsa sol.,* bis zu 8 Meter Höhe, 18 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.,* Obstbaumform, Aeste an der dem Meere zugewandten Seite abgestorben, 4—5 Meter hoch, sol. *Pinus lapponica sol.,* 3,5 Meter hoch, 5 cm Durchmesser.

III. *Juniperus communis sp.* Reichlicher Nachwuchs von Birke und Fichte. Unterholz: fehlt.

IV. Feldschicht:

Calluna vulgaris cop.
Empetrum nigrum sp.-cop.
Arctostaphylos alpina sp.
Arctostaphylos uva ursi spgr.

V. Bodenschicht:

Cladonia rangiferina | *Cladonia silvestris soc.*
Cladonia coccifera

Die Flechtenheide erstreckt sich den Abhang des Hügels hinunter und geht an dessen Fusse vermittels des Uebergangsstadiums *Betula nana, Polytrichum, Sphagnum*flecken in das die Ebene bedeckende Sphagnetum über, und nur an den ganz steilen Abhängen grenzen beide Associationenkomplexe unmittelbar aneinander.

Auf dem weniger steilen Nordabhang des Hügels sehen wir die Association Betuletum empetroso-callunosum

No. 310. 28. VIII. 1913.

I. Etage: *Picea excelsa,* 7 Meter hoch, 13 cm dick.

II. Etage: *Betula tortuosa,* 3—4 Meter hoch, Dichte: 3—4.

IV. Feldschicht:

Festuca ovina sp. | *Empetrum nigrum soc.*
Aera flexuosa sp. | *Calluna vulgaris cop.*

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi.

No. 311. 28. VIII. 1913.

Am Westabhang des Berges beträgt die Dichte des Waldes stellenweise bis zu 6—7.

Probefläche im Picetum empetroso-myrtillosum:

Art.	Höhe des Baumes.		Durchmesser des Stammes.
Betula tortuosa	3	vielstämmig	4
	3,5	vielstämmig	4
	3,5	3 Stämme	5
	3		7,5
	3		4
	3,5		5
	4,5	3 Stämme	7,5
	3		4
Picea excelsa	4,5		10
	3		5
	2		2,5
	3,5		5
	2		2,5
	2,25		2,5
	2,25		2,5
	12		40

Viele Spuren von Holzfällen.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sp. | *Vaccinium vitis idaea sp.*
Cornus suecica copgr. | *Melampyrum pratense sp.*
Empetrum nigrum cop.-soc. | *Vaccinium myrtillus cop.-soc.*

V. Bodenschicht:

Nephroma arctica
Cladonia silvatica
Cladonia rangiferina.

6. Das Tal des Tschawanga-Flusses.

Das in der Nähe des Dorfes enge Tal des Tschawanga-Flusses ist mit Flechten und Zwergstrauchheiden sowie Birkenresten bedeckt, während in den Depressionen der aus Sand, Flussgeröll und Gneisfelsen bestehenden Talsohle der Boden versumpft. Der rasch fliessende, an Stromschnellen reiche Fluss ist mit einem Streifen vegetationslosen Gerölles umsäumt.

Ca. 1 Kilometer oberhalb der Flussmündung ändert sich das Aussehen der Gegend, da hier die Vegetation reicher wird. Auf den Alluvialböden in den Erweiterungen des Flusstales erscheinen Birkenwäldchen, zwischen dem Gerölle am Flussufer wachsen ***Agrostis borealis, Carex aquatilis, Salix hastata,*** an höheren Stellen — ***Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum.*** Ein Birkenwald hier — ein Betuletum herbosum — bestand aus folgenden Pflanzen:

No. 312. 28. VIII. 1913.

Makrorelief und Mikrorelief: eben.

Boden: alluvialer Sand.

II. Etage: ***Betula tortuosa soc.,*** 5—6 Meter hoch, z. T. vielstämmig.

Unterholz: ***Juniperus communis cop., Daphne Mezereum sol.*** Viel Birkennachwuchs.

Dichte von Etage II — 4.

IV. Feldschicht: Associationen:

Geranietum silvaticae in der Nähe des Flusses, mit Beimischung von

Aera flexuosa cop.
Anthoxanthum odoratum sp.

Gnaphalietum divoicae, wo der Wald ausgehauen ist.

Aeretum flexuosae myrtillosum — Cornetum suecicae herbosum im Walde, weiter vom Flusse, bestehend aus:

Equisetum silvaticum sp.
Festuca rubra sp.
Cornus suecica soc.
Pirola rotundifolia spgr.
Vaccinium vitis idaea sp.
Vaccinium myrtillus cop.
Solidago virgaurea cop
Campanula rotundifolia lapponica sol.

Noch weiter vom Flusse, in der Nähe des Talhanges, besteht die Feldschicht des Waldes aus:

Cornus suecica cop. — *Vaccinium vitis idaea cop.*
Agrostis borealis sp. — *Aera flexuosa copgr.*
Polytrichum commune — fleckenweise.

In Etage II tritt *Picea excelsa* auf, von 7 Meter Höhe, 15 cm Durchmesser, und mit dichtem Nachwuchs. Darunter *Dryopteris Linnaeana cop.* Fichtenstümpfe bis zu 20—30 cm Dicke.

Höher, wo die Strömung des Flusses langsamer wird, sehen wir in der litoralen Zone *Petasites laevigatus* und *Equisetum heleocharis var. limosum*-Bestände. Auf dem mit Sandsteinbrocken bedeckten Strande wächst *Nardus stricda cop.*, während das Alluvium mit einem Betuletum herbosum

No. 313. 28. VIII. 1913,

jedoch von anderer Zusammensetzung als das in No. 312 beschriebene, bedeckt ist.

I. Etage: *Picea excelsa sp.*, 13 Meter hoch, 30 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*

III. Unterholz: fehlt.

Dichte: 6.

IV. Feldschicht:

Agrostis borealis soc.
Aera flexuosa cop.
Equisetum silvaticum sp.
Phleum alpinum solgr.
Anthoxanthum odoratum cop.
Cornus suecica cop.-soc.
Viola biflorae cop.
Geranietum silvaticum cop.
Poa pratensis sp.

Die Birkenwälder auf den Alluvionen sind häufig gerodet und in Neuschläge umgewandelt worden. Auf trockenem Boden entstehen dann die Associationen Aereto-Myrtilletum, Aeretum flexuosae.

Nach Angaben der Bauern von Tschawanga sind Heuschläge bis 40 Kilometer vom Meere an den Flussufern zu treffen, wo der Tschawanga-Fluss einen Wasserfall bildet, während oberhalb desselben der Fluss bedeutend langsamer zwischen niedrigen bewaldeten Ufern dahinfliesst. In ca. 50 Kilometer Entfernung vom Meere entspringt die Tschawanga aus dem oberen Andom-See, und durchfliesst sodann den mittleren und unteren Andom-See.

7. Die Meeresküste zwischen Tschawanga und Tetrino.

a) Waldreste.

22 km östlich von Tschawanga liegt das grosse Kirchdorf Tetrino. Der steile Uferabsturz verläuft die ersten 12 km in 1—2 km Entfernung vom Meere, näher zu Tetrino hin verschwindet die Strandebene gänzlich. Die relative Unbewohntheit dieser Gegend bringt es mit sich, dass sich hier auf der Strandebene noch Waldreste erhalten haben und noch nicht der Zerstörung durch Menschenhand anheimgefallen sind, wie es in der nächsten Umgebung von Tschawanga der Fall ist.

Auf dem Gneisvorsprung 3 km östlich vom Dorfe befindet sich ein Waldrest. Der Boden ist Humus von bis zu 25 cm Dicke, darunter Gneis. Einige krumme Birken von 25 Meter Höhe und 18 cm Stammdurchmesser (an der Basis), und Fichten von 1—1,5 Meter Höhe, z. T. mit abgehauenen Wipfeln und auf der Meeresseite absterbenden Zweigen. Ein Fichtenstumpf mass 20 cm. In der Richtung zum Uferabsturz wird der Wald dichter, die Bäume höher.

Feldschicht:

Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium Myrtillus soc.-cop.
Cornus suecica soc. (unter den Baumen).
Vaccinium uliginosum sp.
Betula nana sp.

Waldreste 5—6 km östlich vom Dorfe, an einer Meeresbucht.

Boden: mariner Sand, in 10 cm Tiefe Meeresgeröll.

Makrorelief: eben, wenig zum Meere geneigt, Mikrorelief: eben.

Auf dem sandigen Strande — *Elymus arenarius, Alopecurus nigricans, Festuca rubra var. arenaria,* sodann ein schmales Juniperetum communis.

Auf der Strandebene Rasen aus:

Agrostidetum boreale. No. 315. 27. VIII. 1913.

Agrostis borealis cop.-soc.
Anthoxanthum odoratum cop.
Aera flexuosa v. montana sp.-copgr.
Festuca ovina cop.
Festuca rubra sp.
Allium sibiricum spgr.
Polygonium viviparum sp.-cop.
Solidago virga aurea sp.
Alchemilla acutidens sp.

Sodann beginnt ein Betuleto-Piceetum corneoso-myrtillosum, welches jedoch keine kompakte Masse

bildet, sondern aus vereinzelten Bäumen und Baumgruppen besteht, zwischen welchen sich Heuschläge ausdehnen.

No. 316. 27. VIII. 1913.

Probefläche 10×10 Schritt (an der dichtesten Stelle des Waldes):

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	3	3
	3,5	6,5
	2	2,5
	2	2,5
	0,7	2,5
	5	2
Betula tortuosa	3	15
	2	5
	3,5	2
	0,18	
	3	25
	3,5	15
	3	5

Ausserdem eine Fichte von 5 Meter Höhe, 20 cm Durchmesser.

Dichte des Bestandes: 2—6.

Unter den Bäumen — *Cornus suecica soc., Vaccinium myrtillus soc.,* in der Nähe der Bäume *Geranium silvaticum sp.-cop.*

Auf den Wiesen und Waldlichtungen besteht der Rasen aus folgenden Arten:

No. 317. Festucetum rubrae herbosum.

27. VIII. 1913.

Poa pratensis sp.-cop.
Festuca rubra cop.
Anthoxanthum odoratum cop.
Allium sibiricum spgr.
Dianthus superbus sol.
Draba spec. sol.
Linnaea borealis spgr.
Geranium silvaticum sp.-cop.
Saussurea alpina sp.

Fleckenweise — *Sphagnum sp.* auf den Wiesen und am Waldrande. *Salix glauca* x *phylicifolia,* näher zum Meere. Inmitten eines Agrostidetum boreale wurde *Salix pirolaefolia* gesammelt.

Beide Associationen der Wiesen, sowohl das Festucetum rubrae herbosum, welches die schattigeren Stellen weiter vom Strande vorzieht und das Agrostidetum borealis, das näher zum Meere die trockneren, offenen Stellen einnimmt, sind auf Waldlachen durch Roden des Waldes entstanden.

Auf Gneisfelsen am Strande haben sich vom Walde nur einige Birkenstümpfe und auch niedergelegte krumme Stämme erhalten. Der Boden ist mit *Empetrum nigrum* und *Arctostaphylos alpina* bewachsen.

Auf dem kiesigen Strande einer Meeresbucht besteht der untere Gürtel aus *Elymus arenarius, Alopecurus ventricosus.* Weiter oben erscheint *Potentilla anserina.* Der obere Gürtel wird von einem Empetretum nigri mit *Rumex acetosa* und *Juniperus nana cop. gr.* gebildet, welches noch weiter vom Meere entfernt in ein Juniperetum herbosum übergeht, bestehend aus folgenden Arten:

No. 319. 27. VIII. 1913.

Sanguisorba polygama cop.	*Antennaria dioica sp.*
Festuca rubra cop.-soc.	*Tanacetum vulgare*
Allium sibiricum sp.	*Epilobium angustifolium*

III. besteht aus:

Juniperus communis soc.	*Rosa cinnamomea sp.*

Eingesprengt Rasen aus Aeretum flexuosae.

Das Juniperetum grenzt an einen Waldrest, welcher sich die Strandebene hinaufzieht. Er beginnt mit vereinzelten Birken von 3,5 Meter Höhe und 18 cm Stammdurchmesser und Fichten mit absterbenden Zweigen, um nachher, weiter vom Strande, schon zerstreut wachsende 5—6 Meter hohe und 18 cm dicke Fichten sowie auch Birken aufzuweisen. Zahlreiche Birkenstümpfe messen bis zu 20 cm im Stammdurchmesser.

Die Feldschicht besteht aus einem Agrostidetum borealis, bestehend aus:

No. 320. 27. VIII. 1914.

Festuca ovina cop.	*Geranium silvaticum sp.*
Agrostis borealis cop.-soc.	*Vaccinium myrtillus copgr.**)
Aera flexuosa cop.	*Saussurea alpina spgr.*
Allium sibiricum copgr.	*Solidago virga aurea cop.*
Trollius europaeus copgr.	*Antennaria dioica cop.*

Makrorelief: sanft geneigte Ebene. Mikrorelief: eben.

Auch hier wird der Wald durch Wiesenassociationen unterbrochen, wie wir es auch im vorigen Falle gesehen haben, während noch weiter vom Meere der Wald in das den übrigen Teil des Strandes bedeckende Sphagnummoor übergeht.

---

*) Unter den Fichten. *Sphagnum*flecken an offenen Stellen.

Dies sind die einzigen zwischen Tschawanga und Tetrino am Meere beobachteten Waldreste. Die hier vorherrschende Association ist das Empetretum nigri, welches im Verein mit Flechtenheiden die Gneisfelsen bedeckt und auf Sandböden in Moore oder aber vermittels der Uebergangsassociation Empetretum herbosum am Strande in Blynuta arenariae und Festuceta rubrae übergeht.

b) Ein Associationskomplex am Meere.

An der Mündung eines sich ins Meer ergiessenden Baches sehen wir vor allem Wiesenmoore, Weidengestrüpp und Birken. Ein Betuleto-Salicetum herbosum wies hier folgende floristische Zusammensetzung auf:

No. 321. 27. VIII. 1913.

Salix glauca x phylicifolia
Salix phylicifolia
Salix hastata x lanata
Betula tortuosa.

Am Saume des Gebüsches wird die Feldschicht durch ein Agrostidetum borealis gebildet, in welchem folgende Pflanzen wachsen:

Agrostis borealis soc.
Allium sibiricum
Trollius europaeus
Dianthus superbus
Geranium silvaticum
Sanguisorba polygama cop.-soc.
Epilobium angustifolium sp.-cop.
Rubus saxatilis
Veronica longifolia
Nardosmia frigida
Solidago virgaurea lapponica.

c) Associationskomplexe der Strandebene.

α. Der Wald.

Aber nicht nur unmittelbar am Strande, sondern auch weiter vom Meere entfernt, auf der Strandebene, haben sich Reste von ausgedehnten Waldungen erhalten, welche sich bis zum Fusse des Uferabsturzes hinziehen. So sieht man ca. 10 km östlich von Tschawanga, mitten in der Heide, Birkenstümpfe und faulende Birkenstämme, hie und da zeugt junger Birkennachwuchs vom Entstehen neuer Waldungen an Stelle der abgeholzten.

Ein Betuletum empetrosum am Fusse des Uferabsturzes wies hier folgende floristische Zusammensetzung auf:

No. 322. 27. VIII. 1913.

Makrorelief und Mikrorelief eben.
Boden: mariner Sand.

I. Etage: fehlt.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*, Obstbaumform. *Picea excelsa sol.* (am Rande des Waldes), 9,5 Meter Höhe, 23 cm Dicke.

III. Unterholz: *Juniperus communis sp.*, 1,5 Meter Höhe, *Sorbus glabrata sol.*

Dichte des Baumbestandes: 4—5.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Betula tortuosa	3,5	7,5 vielstämmig.
	4	10
	3,5	7,5
	3,5	8,5
	4	15
	3,5	9
	4	14
	5	13
	4,5	12
	0,08	
	0,18	
	0,3	
Sorbus glabrata	0,25	

IV. Feldschicht:

Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium Myrtillus cop.
Vaccinium vitis idaea cop.
Arctostaphylos alpina copgr.
Cornus suecica copgr.
Aera flexuosa v. montana cop.-soc.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi.

Der Wald grenzt einerseits haarscharf an die Zwergstrauchheide, anderseits aber an ein Sphagnummoor. Schon im Walde, an lichteren Stellen, erscheinen die Vorboten des letzteren — *Betula nana, Calluna vulgaris, Polytrichum.* Auf dem Moore herrscht das Sphagnetum empetrosum, mit Beimischung von *Rubus chamaemorus,* vor.

β. Die Moore.

Ein grosser Teil der Strandebene ist mit Sphagnummooren bedeckt, aber auch das Betuletum nanae ist auf Moorboden, wenn auch in geringerem Umfange, verbreitet, und wies folgende floristische Zusammensetzung auf:

No. 323. 25. VIII. 1913.

Eriophorum angustifolium
Betula nana soc.
Salix lapponum
Carex brunnescens
Empetrum nigrum
Vaccinium uliginosum
Vaccinium Myrtillus
Cornus suecica.

Bodenschicht:

Sphagnum — fleckenweise	*Drepanocladus fluitans.*

Auf trocknerem Boden erschienen:

Juniperus communis	*Betula tortuosa,* tischformig.

γ. Ein Associationskomplex am Bache.

Die niedrigen sumpfigen Ufer des bei No. 321 erwähnten Baches sind mit einer Reihe Associationen bedeckt, unter welchen wir folgende erwähnen wollen:

Salicetum phylicifoliae — am Ufer des Baches.

No. 324. 27. VIII. 1913.

Salix phylicifolia, S. glauca x *phylicifolia, Betula tortuosa* (3—3,5 Meter hoch).

Feldschicht (am Rande):

Carex limosa	*Comarum palustre*
Carex canescens	*Filipendula Ulmaria*
Carex versicaria	*Sphagnum*flecken.

Sphagnetum piceosum — weiter vom Wasser

No. 325. 27. VIII. 1913.

Moorfichten, 0,7 Meter hoch, gruppenweise, bis 8 Stämme auf 4,5 Quadrat-Faden.

Sphagnum soc.	*Rubus chamaemorus cop.*

Heuschläge auf trocknerem Boden, wo das Salicetum-Gebüsch gerodet wird.

d) Die Terrasse.

Der Uferabsturz ist in der nächsten Nähe des Dorfes von den in No. 289—293 beschriebenen Associationen bedeckt, während auf der Uferterrasse oben *Sphagnum*moore den Ton angeben. In 1 Kilometer Entfernung östlich vom Dorfe erscheinen auf dem Absturz die ersten Bäume, während noch einige Kilometer weiter derselbe mit dichtem Wald bewachsen ist. 12 Kilometer östlich von Tschawanga, in der Nähe des schon mehrfach erwähnten Baches, ist der den Abhang und die Terrasse bekleidende Wald folgendermassen zusammengesetzt:

Piceto-Betuletum corneoso-myrtillosum.

No. 326. 27. VIII. 1921.

Auf dem Abhange: *Betula tortuosa soc.,* knorrig, obstbaumförmig, 4 Meter hoch, 10 cm dick. *Picea excelsa sol.* mit trockenen Wipfeln. Viel Spuren von Holzfällen.

Feldschicht: *Cornus suecica soc.*

Auf der Terrasse oben: Makro- und Mikrorelief eben. Boden: Sand mit dicker Humusschicht.

I. Etage: *Picea excelsa sp.-cop.,* 8 Meter hoch, 27 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.*

III. Unterholz: reichlicher Birken- und Fichtennachwuchs.

Probefläche 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	2,2	4
	5,7	13
	2	5
	6	13
	0,7	4
	6	10
	3	5
	6,3	15
Betula tortuosa	5	14
	3	6
	Stumpf	18
	3	3,7
	2	
	2	
	6,3	15
	Stumpf	13
	1	2

IV. Feldschicht:

Dryopteris Linnaeana spgr.
Aera flexuosa v. montana cop
Luzula pilosa sol.
Festuca ovina sol.
Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium Myrtillus cop.-soc.
Epilobium spec. spgr.
Vaccinium vitis idaea copgr.
Empetrum nigrum sp.
Melampyrum pratense sp.
Solidago virgaurea sp.

Nicht weit vom Rande der Terrasse geht der Wald in *Sphagnum*moore über.

VI. Tetrino.

22 Kilometer östlich von Tschawanga, am Fusse eines ca. 65 Meter hohen Moränenhügels, liegt am Meeresufer das grosse Kirchdorf Tetrino. Oben ist besagter Hügel mit 2 bis 3 Meter hohen Birken bewachsen, bei einer aus der Association C o r n e t o - M y r t i l l e t u m bestehenden Feldschicht, mit eingesprengtem S p h a g n e t u m e m p e t r o s u m, in welchem das Sphagnum mit *Dicranum elongatum* und *Ochrolechia tartarea thelephoroides* überwuchert wird. Der Abhang des Hügels ist mit einem aus *Festuca ovina* bestehenden Rasen bekleidet, welcher dem Dorfvieh als Weide dient.

Oestlich von Tetrino, bis zur Mündung des Tschapoma-Flusses, wird der Uferhang, ebenso wie es im Westen der Fall ist, niedriger und nur ca. 20—30 Meter hoch. Steil fällt er zum Meere ab, am Grunde zieht sich die schmale Strandebene hin, welche vom Sande umsäumt wird.

2 Kilometer vom Dorfe entfernt wurde folgende Associationsserie aufgenommen:

Der untere Gürtel der sandigen Strandvegetation wird von der Association

Elymetum arenariae herbosum (No. 327. 26. VIII. 1913)

gebildet, bestehend aus *Elymus arenarius soc., Cerastium lanatum spgr., Viola montana sp., Crepis tectorum sp.-cop., Juniperus nana sp.*

Weiter oben erscheinen *Campanula rotundifolia sp., Achillea millefolium cop.*

Der obere Gürtel der Strandvegetation wird von einem Rasen gebildet, in welchem ein Festucetum ovinae vorherrscht. Hier wurden folgende Arten gezählt:

No. 328. 26. VIII. 1913.

Festuca ovina soc.
Elymus arenarius cop.
*Cerastium lanatum cop.**)
Poa pratensis sp.
Campanula rotundifolia sp.
Vaccinium vitis idaea cop.

Fleckenweise: *Juniperus nana, Empetrum nigrum.*

Weiter oben beginnt ein Empetretum nigri, welches auf der Strandebene die vorherrschende Association ist.

Hier wurden folgende Arten aufgezeichnet:

No. 329. 26. VIII. 1913.

Festuca ovina cop.
Vaccinium vitis idaea cop.
Empetrum nigrum soc.
Juniperus nana sp.
Cornus suecica sp.
Carex sparsiflora sol.
Arctostaphylos alpina sp.-cop.

Stellenweise: *Nephroma arcticum.*

Unmittelbar am Fusse des Uferabsturzes zieht sich ein Juniperetum herbosum von folgender floristischer Zusammensetzung hin:

*) Am Winterwege von Tetrino nach Tschapoma.

No. 330. 26. VIII. 1913.

Aera flexuosa sp.-cop.
Carex sparsiflora sp.
Cornus suecica spgr.
Vaccinium Myrtillus copgr.
Juniperus communis soc.

Am Fusse des Uferabsturzes geht diese Association in ein Agrostidetum borealis über, bestehend aus:

No. 331. 26. VIII. 1913.

Anthoxanthum odoratum sp.
Agrostis borealis cop.-soc.
Dianthus superbus
Cornus suecica copgr.
Empetrum nigrum sp.
Vaccinium Myrtillus copgr.
Vaccinium uliginosum copgr.
Gnaphalium norvegicum sp.

Hier beginnt auch ein Betuleto-Salicefum herbosum, welches den Uferabsturz bedeckt und folgendermassen zusammengesetzt ist:

No. 332. 26. VIII. 1913.

Salix phylicifolia
Salix glauca x phylicifolia
Juniperus communis cop.
Betula tortuosa (strauchförmig).

Feldschicht:

Filipendula Ulmaria
Agrostis borealis cop.
Vaccinium Myrtillus cop.
Rubus saxatilis sp.
Geranium silvaticum cop.
Pirola rotundifolia.

Der Uferabhang ist mit Buschwerk und eingesprengten Wiesenassociationen bedeckt, unter welchen vor allem ein Geranietum silvaticae von folgender floristischer Zusammensetzung zu erwähnen ist:

No. 333. 26. VIII. 1913.

Equisetum silvaticum sp.
Phleum alpinum sol.
Ranunculus borealis sp.
Alchemilla acutidens sp.
*Poa pratensis cop.**)
*Calamagrostis phragmitoidis cop.**)
Rosa cinnamomea
*Viola biflora cop.**)
*Daphne mezereum sol.**)
*Galium boreale copgr.**)
*Lathyrus pratensis sp.**)
Gnaphalium norvegium sp.-sol.
Geranium silvaticum.

Auf dem feuchten Boden an einer Quelle wurde folgendes Salicetum phylicifoliae herbosum vermerkt:

No. 334. 26. VIII. 1913.

Salix phylicifolia soc.
Equisetum palustre cop.-soc.
Poa pratensis cop.
Aera caespitosa cop.
Vicia sepium sp.
Allium sibiricum
Parnassia palustris sp.
Rhinanthus septentrionalis spgr.
Vicia sepium sp.
Filipendula Ulmaria cop.
Saussurea alpina sp.

*) Im Gebüsch.

Oben auf der Terrasse sehen wir ein Betuletum corneoro-myrtillosum.

No. 335. 26. VIII. 1913.

Höhe der Birke — 2 Meter, Stammdurchmesser an der Basis 10—12,5 cm. Stämme knorrig, krumm. Feldschicht an offenen Stellen: *Agrostis borealis cop., Poa pratensis cop., Polystichum spinulorum sp.*

20 Kilometer östlich von Tetrino befindet sich die Mündung des grossen Strelna-Flusses, dessen Oberlauf sich stark der Warsuga nähert (siehe Seite 113). Hier sehen wir Salzwiesen aus *Carex subspathacea.* Der Strelna-Fluss ist gänzlich unerforscht. An der Mündung liegt das kleine, aus nur wenigen Häusern bestehende Dorf gleichen Namens.

Die Strandebene zwischen Strelna und Tschapoma ist waldlos, nur vereinzelte, vom Winde gekrümmte Birken, niedrige, verunstaltete Fichten mit abgehauenen Wipfeln (Stammdurchmesser an der Basis 28 cm) sind hier zu sehen.

Die niedrigen Bachufer sind mit Sümpfen bedeckt oder auch mit Birken- und Weidengestrüpp.

Am sandigen Strande sehen wir die Association Elymetum arenariae. Vorherrschend auf der Strandebene ist jedoch das Empetretum nigri, welches in nächster Nähe des Dorfes, unter dem Einfluss der Beweidung durch das Vieh, sich in ein Festucetum ovinae

No. 336. 26. VIII. 1913

mit *Festuca ovina soc., Poa pratensis, Potentilla anserina, Cerastium alpinum* u. s. w. verwandelt hat. Auch *Arctostaphylos alpina* und *Juniperus nana* kann man stellenweise im Empetretum nigri beobachten. In den Vertiefungen zwischen den Strandwällen finden wir dieselbe Vegetation, wie in der Nähe von Kusomen (*Polytrichum strictum* u. s. w.).

K. Die Tersche Küste zwischen Tetrino und der Lapponia ponojensis.

VII. Tschapoma.

(Figur 12.)

Das Kirchdorf Tschapoma ist auf dem niedrigen, sandigen Ufer des Flusses gleichen Namens, dicht bei seiner Mündung in das Weisse Meer, gelegen. Hinter dem Dorf verlaufen deutlich ausgeprägte Strandterrassen (Ramsay 1898, pag. 83) in 12, 18 und 20 Meter abs. Höhe.

1. Die nächste Umgebung.

Auf der Strandebene und das Tal der Tschapoma in der nächsten Umgebung des Dorfes dominiert das Empetretum nigri, welches sich infolge von Beweidung z. T. in ein Festucetum ovinae verwandelt hat. Auch kleine *Sphagnum*moore in den Depressionen des Bodenreliefs sind hier nicht selten. Der Boden ist mariner Sand.

Weiter vom Strande erscheinen vereinzelt knorrige Birken, welche allmählich in lichte Birkenwälder mit *Empetrum nigrum* oder *Cornus suecica* übergehen. Später tauchen die ersten Fichten auf und ca. 5 Kilometer vom Dorfe entfernt ist die Talsohle mit dichtem Fichtenwalde bewachsen. Der Fluss fliesst hier in einem 80—100 Meter tiefen Tale, welches oben von einem welligen Plateau begrenzt wird.

2. Die Depressionen des Plateaus.

Die Depressionen auf dem Plateau sind Sphagnummooren (Associationen: Sphagnetum chamaemorosum, Sphagnetum piceosum, Sphagnetum empetrosum) ausgefüllt.

Ueberaus charakteristisch sind die Moore, welche alte Rinnsale ausfüllen, die mit ihrer Längsachse senkrecht zur Richtung des Flusstales gerichtet, recht häufig am oberen Rande des Talhanges zu treffen sind und auch noch jetzt durch das Wasser der auf dem Plateau sich befindlichen Hochmoore gespeist werden. Ihre von der Vegetation der Hochmoore abweichende Pflanzendecke wollen wir an folgenden zwei Beispielen studieren:

1. Depression, mit Längsachse senkrecht zum Flusstale. Sphagnetum betuloso-caricosum.

No. 339. 24. VIII. 1913.

Makrorelief: ovale Depression am oberen Rande des Talhanges, mit Neigung zum Flusse. An den Längsseiten trockener Waldboden.

Mikrorelief: Höcker, hauptsächlich an den Rändern.

Boden: *Sphagnum*torf, 28 cm unter der Moosdecke — nasser Sand.

I.—II. Etage: ***Betula tortuosa sp.-cop.,*** 4 Meter hoch, 5 cm dick. ***Picea excelsa sol.-sp.,*** 5 Meter hoch, 10 cm dick.

Feldschicht (in der Mitte der Depression):

Carex canescens cop.-soc.
Eriophorum angustifolium sp.
Equisetum silvaticum copgr.
Carex limosa cop.
Calamagrostis phragmitoides sp.
Rubus chamaemorus spgr.

Bodenschicht:

Sphagnum soc.

Weiter vom Flusstale, am oberen Ende der Depression, wird diese Association durch ein Sphagnetum piceosum abgelöst.

No. 340. 24. VIII. 1913.

I.—II. Etage: ***Picea excelsa sol.-sp.,*** 6 Meter Höhe, 15 cm Stammdurchmesser.

IV. Feldschicht:

Eriophorum vaginatum sp.-cop.
Carex limosa cop.
Carex rariflora
Carex globularis cop.
Betula nana cop.
Rubus chamaemorus cop.
Vaccinium uliginosum cop.
Andromeda polifolia
Empetrum nigrum cop.-soc.
Vaccinium myrtillus
Solidago virgaurea sol.
Calluna vulgaris.

V. Bodenschicht:

Cladonia gracilis; Spagnum soc.

An den Rändern des Sphagnetum, auf trockenem Boden, beginnt ein Picetum myrtillosum.

Eine Erhebung des Bodenreliefs im Moore, gleichsam eine trockene Insel bildend, ist mit einem Picetum empetroso-myrtillosum bedeckt, welches aus folgenden Arten zusammengesetzt ist:

No. 341. 24. VIII. 1913.

I. Etage: ***Picea excelsa soc.,*** 10 Meter hoch, 17,75 cm dick.

II. Etage: ***Betula tortuosa sp.,*** 5 Meter hoch, 12,5 cm dick. Viel Spuren von Holzfällen.

Dichte des Baumbestandes: 3—4—8.

IV. Feldschicht:

Empetrum nigrum soc. *Vaccinium myrtillus soc.*

V. Bodenschicht:

Polytrichum cop. *Hypnum Schreberi*
Cladonia silvatica.

2. Depression auf dem Plateau, in der Nähe des Flusstales. Eine schmale, senkrecht zum Tale gerichtete Rinne verbindet das Tal mit der Depression und dient als Abfluss für das in der Depression sich ansammelnde Wasser. Die Pflanzendecke der Depression wird von einem Sphagnetum empetroso-myrtillosum eingenommen.

No. 342. 24. VIII. 1913.

Makrorelief: muldenförmige Einsenkung. Mikrorelief: höckerig, an der Peripherie. Boden: *Sphagnum*torf.

Feldschicht:

*Empetrum nigrum soc.-cop.**) *Rubus chamaemorus cop.*
*Vaccinium myrtillus cop.-soc.**) *Oxycoccus microcarpus.*
Betula nana

Bodenschicht: *Sphagnum soc.*

an den Randpartien des Moores — Moorfichten.

Im Zentrum der Depression ein Caricetum rotundatae.

In der schmalen, zum Flusstale geneigten Rinne sehen wir folgende Associationen: Sphagnetum herbosum

No. 343. 24. VIII. 1913

(vorherrschend):

Geranium silvaticum cop. *Sphagnum soc.*
Epilobium spec. cop. *Equisetum palustre pauciramosum*
Calamagrostis phragmitoides *Filipendula Ulmaria*
Equisetum silvaticum *Hieracium spec.*

Salicetum

Das Sphagnetum zieht sich den Abhang des Talhanges hinunter. Im nassen *Sphagnum* wachsen hier

Filipendula Ulmaria cop. *Oxycoccus microcarpus cop.*
Equisetum palustre cop.-soc. *Rubus chamaemorus sp.-cop.,*

während an den Rändern

Empetrum nigrum cop.-soc. *Calluna vulgaris sp.*
Vaccinium myrtillus cop.-soc. *Eriophorum vaginatum sp.*
Rubus chamaemorus sp.-cop.

und 4 Meter hohe und 8 cm dicke Moorfichten auftreten

*) Auf den Torfhöckern.

Dieses Sphagnetum geht auf dem trockenen Moränenboden vermittels einer Uebergangsassociation mit *Betula nana* und *Polytrichum strictum* in ein Picetum myrtillosum über

No. 344. 24. VIII. 1913,

in welchem

Vaccinium uliginosum	*Geranium silvaticum sp.*
Empetrum nigrum	*Rubus vernus spgr.*
Melampyrum silvaticum sp.	*Solidago virgaurea lapponica sp.*
Vaccinium myrtillus soc.	

vermerkt wurden. Die Höhe der Fichten beträgt hier bis zu 15 Meter bei 30 cm Stammdurchmesser. Die betreffenden Zahlen für die Birke sind: 8 Meter und 15 cm.

3. Associationsserien auf dem Plateau und den Talhängen.

1. Vier Kilometer vom Meere. Im Tale, am Flussufer — Wald — Piceto Betuletum myrtilloso-corneosum.

No. 345. 22. VIII. 1913.

Makrorelief: eben, mit 2 Meter hohem Abfall zum Flusse. Mikrorelief: eben.

Boden: Alluvialsand. 5 cm Humus, 12,5 cm Bleichsand. In 0,7—1 Meter Tiefe — Felsen.

I. Etage: *Picea excelsa cop.-soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa cop.*

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.,* reichlicher Fichtennachwuchs, seltener Birkennachwuchs.

Dichte des Baumbestandes: 4—6—7.

Probefläche 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	13	35
	Stumpf	28
	10	20
	Stumpf	40
	5	7,5
	5,5	8
	5	6
	5	6
	Stumpf	10
	Stumpf	10
	7	11
	3,5	5
	3,5	5
	3	4
	6	11

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
	1,2		
	1,3		
	3,5	4	
	1		
Betula tortuosa	10	15	gerader Stamm.
	10	15	2 Stämme.
	11	17,5	
	7	7,5	
	6	7,5	
	5	6	
	7	8	
	0,7		

IV. Feldschicht:

Equisetum silvaticum sp.
Lycopodium annotinum sol.
Vaccinium myrtillus soc.
Vaccinium uliginosum copgr.
Cornus suecica cop.-soc.
Empetrum nigrum sp.
Trientalis europaea sp.
Melampyrum silvaticum sp.
*Calluna vulgaris cop.**)

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi
Hylocomium proliferum
Polytrichum commune sol.

Der steinige Strand unten ist mit einem Betuletum callunosum bedeckt.

45 Meter vom Flusse entfernt beginnt der Talhang. Am Fusse finden wir ein Sphagnetum piceosum.

No. 346. 22. VIII. 1913.

Sphagnum spec. soc.
Epilobium spec. cop.
Rubus chamaemorus sp.-cop.
Polytrichum spec. cop.
Equisetum silvaticum cop.

Höhe der Fichte 20 Meter bei 43 cm Stammdurchmesser.

Boden: Lebendes Sphagnum — 7,5 cm.
Humus — 20 cm.
Rotgelber Lehm — 2,5 cm.
Weisser Sand.

Der sanfte Hang der Terrasse ist mit einem Picetum myrtillosum bedeckt, an lichteren Stellen dominiert in der Feldschicht das Empetrum nigrum.

Oben dominiert ebenfalls ein Picetum myrtillosum

No. 347. 22. VIII. 1913

mit *Vaccinium myrtillus, Luzula pilosa, Hypnum Schreberi, Nephroma arcticum.* Ueberall reicher Fichtennachwuchs, Höhe der Fichte bis zu 20 Meter.

---

*) Näher zum Rande, beim Flusse.

2. Depression auf dem Plateau.

No. 348. Sphagnetum piceosum. 22. VII. 1913.

Makrorelief: muldenförmige Vertiefung. Mikrorelief: zerstreute Torfhöcker.

I.—II. Etage: *Picea excelsa sol.-sp.,* Moorform, 4 Meter hoch, 10 cm dick. *Betula tortuosa sol.,* 15 cm dick.

III. Unterholz: *Betula nana cop.*

IV. Feldschicht:

Calamagrostis phragmitoides sp.-copgr.
Carex chordorrhiza cop.-soc.
Carex rariflora cop.-soc.
Eriophorum vaginatum sp.
Rubus chamaemorus cop.-soc.
Equisetum limosum sp.

V. Bodenschicht:

Sphagnum soc., Polytrichum spgr. (hauptsächlich auf den Torfhöckern).

Eine rinnenförmige Vertiefung bildet gleichsam einen Abfluss des Moores. Sie ist von einem Sphagnetum herbosum, bestehend aus

No. 349. 22. VIII. 1913

Geranium silvaticum
Comarum palustre cop.
Sphagnum soc.
Hieracium spec.
Carex aquatilis sphagnophila

ausgefüllt. Auf dem Talhange geht es in Wiesenassociationen über.

Am Rande dieser Rinne sehen wir ein Salicetum sphagnosum herbosum mit

No. 350. 22. VIII. 1913

Cirsium heterophyllum cop.
Comarum palustre
Carex aquatilis
Sphagnum cop.

3. Wald auf dem Plateau, 110 Meter abs. Höhe. Vorherrschende Association: Picetum myrtillosum-corneosum.

Makro- und Mikrorelief: eben.

I. Etage: *Picea excelsa soc.,* bis zu 50 cm Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa sp.-cop.,* bis zu 14 cm hoch, 20 cm dick.

III. Unterholz: dichter Fichtennachwuchs, wie z. B. auf 2,25 Quadratmeter Bäume zu 0,7, 0,7, 0,7, 0,35 cm gezählt wurden.

Dichte des Baumbestandes: 5—7.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	3	3,5
	16	25
	2	6
	3	6
	3,5	7
	2,5	6
	11	20
	15	25
	14	18
Betula tortuosa	7	10
	5	auf der Erde liegend.
	10	10
	7,5	9

IV. Feldschicht:

Lycopodium annotinum sp.
Aera flexuosa montana cop.
Cornus suecica cop.-soc.
Trientalis europaea sp.
Vaccinium myrtillus soc.-cop.
Dryopteris Linnaeana sp.
Vaccinium vitis idaea sp.-cop.
Empetrum nigrum sp.-cop.
Melampyrum silvaticum sp.

V. Bodenschicht:

Polytrichum solgr.
Hypnum Schreberi
Hylocomium proliferum
Dicranum scoparium
Nephroma arcticum.

4. Vertiefung auf dem Talhange, als Wasserabfluss dienend.

Association: Betuletum lycopodiosum

No. *352.* *22.* VIII. 1913.

Makrorelief: V-förmige Rinne, zum Flusse geneigt. Mikrorelief: eben.

Boden: Humus.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.,* 15—18 cm Stammdurchmesser.

III. Unterholz: *Sorbus glabrata sol.*

Dichte des Baumbestandes — 8.

IV. Feldschicht:

Lycopodium annotinum cop.
Dryopteris Linnaeana cop.
Calamagrostis phragmitoides copgr.
Equisetum silvaticum sol.
Veratrum Lobelianum sp.
Athyrium alpestre solgr.
Geranium silvaticum sp.
Melampyrum silvaticum cop.
Solidago virgaurea lapponica sp.

Höher hinauf beginnt ein Picetum myrtillosum.

Auf dem Grunde der Rinne verläuft ein trockener Wasserlauf, an dessen Rändern folgende Pflanzen wuchsen:

Carex caespitosa
Epilobium spec.
Solidago virgaurea lapponica sp.
Dryopteris Linnaeana cop.-soc.

Der Wasserlauf hat seinen Ursprung in einem auf dem Plateau befindlichen *Sphagnum*moor mit *Eriophorum vaginatum, Carex*

aquatilis, Carex globularis, Rubus chamaemorus, Sphagnum, Moorfichten und absterbenden Birken. Auch typische Sphagneta chamaemoroso-herbosa

No. 353. 22. VIII. 1913

mit

Rubus chamaemorus cop.
Equisetum silvaticum sol.
Trollius europaeus
Geranium silvaticum sol.
Calamagrostis phragmitoides.

4. Das Tal der Tschapoma.

a) Der Wasserfall.

Oberhalb des Wasserfalles fliesst der Tschapoma-Fluss zwischen niedrigen mit Wald bewachsenen Ufern. Den Untergrund der Alluvionen bildet Gneis. Als Beispiel des hier wachsenden Waldes kann uns der in No. 345 beschriebene gelten.

10—11 Kilometer vom Meere entfernt stürzt der Fluss von einem ca. 20 Meter hohen Gneisfelsen hinunter. Birken und Fichten wachsen vereinzelt auf den am Rande des Falles und zwischen seinen Armen gelegenen Felsen.

No. 354. 22. VIII. 1913.

Auch Stauden und Gräser, wie z. B.

Polypodium vulgare, Empetrum nigrum, Epilobium angustifolium sol., Dryopteus Linnaeana, Festuca ovina, Allium sibiricum, Antennaria dioica, Poa pratensis, Agrostis borealis, Festuca rubra, Achillea millefolium, Aster sibiricum

u. a. m. wurden hier vermerkt.

Das sandig steinige Ufer gleich unterhalb des Falles ist mit einer steinigen Wiese bedeckt, bestehend aus folgenden Arten:

No. 355. 22. VIII. 1913.

*Alnus borealis sol.-sp.**)
Salix glauca x phylicifolia f. subphylicifolia
Hedysarum obscurum
Solidago virgaurea lapponica
Campanula rotundifolia
Juncus filiformis
*Molinia coerulea***)
Bartschia alpina
Astragalus arcticus
Allium sibiricum
Veronica longifolia
*Vaccinium uliginosum**)
*Calluna vulgaris****)

Im Wasser *Petasites laevigatus cop.*

---

*) Weiter vom Flusse entfernt.
**) Stellenweise cop.-soc.
***) Nur 30 cm hoch.

Die steinige Wiese grenzt an ein Betuletum callunosum von folgender floristischer Zusammensetzung:

No. 356. 22. VIII. 1913.

Boden: Gneisfelsen am Flusse, mit Humusschicht.

I. Etage: *Picea excelsa sol.-sp.*, 8—10 Meter Höhe, 20 cm Dicke.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*, 3,5—4—5 Meter Höhe, 10 cm Dicke.

III. Unterholz:

Juniperus communis, Birkennachwuchs.

Dichte des Baumbestandes: 1.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sp.
Empetrum nigrum soc.
Lycopodium annotinum sp.
Calluna vulgaris soc.
Vaccinium vitis idaea cop.

b) Das Flusstal.

α. Das linke Ufer.

Fast auf der ganzen Strecke zwischen dem Falle und der Mündung fliesst der Tschapoma-Fluss in einem tiefen Tale mit steilen Talhängen, welches in Sandsteine und Schiefer eingeschnitten ist. In 4—5 Kilometer Entfernung vom Meere wurde folgende Associationsserie aufgenommen, welche auf dem linken Flussufer angelegt wurde.

Litoralzone im Flusse. Associationen: Petasitetum laevigati, Equisetetum heleocharis limosi.

Am 4 Meter hohen Abfall der die Talsohle einnehmenden sandigen Alluvialterrasse, zum Flusse hin, wachsen folgende Pflanzen:

No. 357. 24. VIII. 1913.

Phalaris arundinacea
Geranium silvaticum
Calamagrostis phragmitoides cop.
Equisetum silvaticum
Luzula sudetica
Aera caespitosa
Geranium silvaticum
Filipendula Ulmaria
Rosa cinnamomea sol.
Epilobium angustifolium
Veronica longifolia sp.
Galium boreale
Cirsium heterophyllum

Betula tortuosa sol.-sp., 10 Meter hoch, 23 cm Durchmesser.
Alnus borealis, 3 Meter hohe Sträucher, ein Dickicht bildend.
Salix phylicifolia.

Die ebene Oberfläche der Alluvialterrasse ist mit Wiesen bedeckt, welche an Stelle von gerodetem Birkenwalde ent-

standen sind. Ihre absolute Höhe beträgt 20 Meter, der Boden ist mit einer 6 cm dicken Humusschicht bedeckter Alluvialsand.

Makrorelief: eben. Mikrorelief: eben, mit einigen kleinen Vertiefungen.

Folgende Associationen wurden hier vermerkt:

α. Geranietum silvaticae. No. 358. 22. VIII. 1913, hauptsächlich bei Baum- und Strauchgruppen von folgender floristischer Zusammensetzung:

Solidago virgaurea lapponica
Trollius europaeus
Achillea millefolium
Anthoxanthum odoratum cop.
Melampyrum pratense.

β. Aeretum flexuosae, an den trockensten offensten Stellen. Hier wurden vermerkt:

No. 360. 22. VIII. 1913.

Feldschicht:

Aconitum septentrionale sp.
Aera flexuosa soc.
Anthoxantum odoratum cop.
Astragalus arcticus
Oxytropis sordida
Achillea Millefolium

Bodenschicht:

Cladonia silvatica, Polytrichum.

In einer Depression wurden vermerkt:

Aconitum septentrionale sp.
Calamagrostis phragmitoides
Filipendula Ulmaria cop.
Salix phylicifolia soc.
Salix lapponium soc.
Daphne mezereum sol.

Baumgruppen und Gebüsch, bestehend aus:

No. 360. 22. VIII. 1913.

Picea excelsa, 10 Meter hoch, 17,5 cm Durchmesser. *Betula tortuosa,* 10 Meter hoch, 18 cm dick. *Alnus borealis,* 5 Meter hoch. *Salix caprea.*

Feldschicht:

Paeonia anomala
Aconitum septentrionale
Geranium silvaticum.

Der Talhang ist an seinem Fusse mit Wiesen und Buschwerk, oben mit Nadelwald bedeckt. Schutthalden sind teils mit Rasen bedeckt, teils aber ohne einen solchen. Im ersteren Falle wurden folgende Pflanzen vermerkt:

No. 361. 24. VIII. 1913.

Betula tortuosa, 7—10 Meter hoch, 13 cm Stammdurchmesser.
Sorbus glabrata sp., 10 Meter hoch, 12,5 cm Stammdurchmesser.
Rubus idaeus sp.
Ribes pubescens
Actaea erythrocarpa sp.
Aconitum septentrionale
Rumex arifolius.

Im 2. Falle wurden annotiert:

No. 361a. 22. VIII. 1913.

Aspidium dilatatum
Dryopteris phegopteris
Dryopteris Linnaeana
Calamagrostis phragmitoides
*Aconitum septentrionale cop.**)
*Rubus idaeus cop.**)
Epilobium angustifolium cop.
Paris quadrifolia solgr.
Aconitum septentrionalis
Rubus idaea
Rumex arifolius sp.
*Stellaria nemorum cop.***)
Actaea erythrocarpa
Angelica silvestris sp.

Am Fusse dieser Schutthalde, auf dem Sandboden des Alluviums, wächst ein Gebüsch, bestehend aus:

No. 362. 22. VIII. 1913.

Alnus borealis, 3 Meter hoch, 7,5 cm Stammdurchmesser. *Sorbus glabrata.*

Feldschicht:

Aera flexuosa montana cop.-soc.
Agrostis borealis
Triticum caninum
Dianthus superbus sp.
Rubus saxatilis sp.
Geranium silvaticum cop.
Epilobium angustifolium
Trientalis europaea
Cornus suecica copgr.
Solidago virgaurea lapponica cop.
Achillea Millefolium sp.
Galium boreale cop.

Dieses Gebüsch geht weiter zum Flusse hinunter in die das Alluvium bedeckenden Wiesen über. Nicht selten aber fällt der Talhang steil zum Flusse ab, wobei an seinem Fusse nur Platz für einen schmalen steinigen Strand übrig bleibt. Annotiert wurden hier auf einem steinigen Strande folgende Arten:

No. 363. 24. VIII. 1913.

Poa pratensis
Nardus stricta
Carex gracilis
Salix hastata
Rumex haplorhizus
Allium sibiricum
*Vaccinium uliginosum****)
*Calluna vulgaris**)
Parnassia palustris
Polygonum viviparum
Bartschia alpina cop.
Hieracium sp.
Veronica longifolia
Pedicularis sceptrum.

Im Wasser:
Carex aquatilis cop.-soc.

In den Ritzen der den Talhang bildenden Schieferfelsen wurden vermerkt:

---

*) Bilden auch Associationen.
**) Stellenweise.
***) Höher, unmittelbar an der Basis des Talhanges.

No. 364. 24. VIII. 1913.

Festuca rubra vulgaris
Poa nemoralis
Salix spec.
Poa pratensis
Poa nemoralis
Parnassia palustris
Bartschia alpina
Saxifraga nivalis
Campanula rotundifolia.

Weiter oben erscheinen:

Hedysarum obscurum
Polygonum viviparum
Cystopteris fragilis
Cerastium alpestre
Ribes pubescens
Pinguicula vulgaris
Conioselinum tataricum
Hieracium spec.

Moose: *Hymenostylium curvirostre.*

Noch weiter oben:

Betula tortuosa — strauchförmig, *Picea excelsa.* Auf der Hochebene: Picetum myrtillosum.

β. Das rechte Ufer.

Dieselbe Verteilung der Associationen sehen wir auch auf dem rechten Ufer des Flusses. Die Talsohle ist auf der Strecke von mehreren Kilometern mit Wiesen bedeckt. An den Rändern des Gebüsches sieht man häufig *Rubus idaeus* (Ende August mit reifen Früchten), *Ribes pubescens, Paeonia anomala, Aconitum septentrionale.* Auf den Wiesen — *Fragaria vesca.*

γ. Die Mündung.

Näher zum Meere hin werden die Talhänge niedriger, und die letzten 3 Kilometer fliesst der Fluss zwischen mehr oder weniger steilen sandigen Ufern dahin, während ihre Mündung im Gebiet des Flugsandes und der Dünen liegt.

In der Nähe des Dorfes Tschapoma ist die Vegetation auf dem rechten Flussufer recht stark durch Beweidung verändert worden, während auf dem linken, sogar unmittelbar dem Dorfe gegenüber, die Talhänge und Talsohle mit schönen Wiesen und Sträuchern bedeckt sind.

Die litorale Zone wird hier, bei der Mündung, auf Sandboden von

No. 365. 23. VIII. 1913

Elymus arenarius soc., Festuca arenaria soc., Ligusticum scoticum sp. gebildet.

Weiter vom Flusse beginnt Gesträuch aus Birken, Weiden und Wiesen.

An einem Bächlein: *Equisetum heleocharis limosum soc.*

5. Die Terrassen.

Die zwischen dem Plateau und der Meeresküste in 12, 18 und 28 Meter abs. Höhe verlaufenden Terrassen sind mit Nadelwald, Heiden und Mooren bedeckt. Ihre Vegetation wurde auf dem linken Flussufer untersucht. Der Absturz der ersten Terrasse zum Meere ist mit Birkenwald, einem Betuletum corneosum von folgender floristischer Zusammensetzung bedeckt:

No. 366. 23. VIII. 1913.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.,* Obstbaumform, von 3 bis 4,5 Meter Höhe, 5 cm Stammdurchmesser, vielstämmig, stark gekrümmt.

IV. Feldschicht:

Anthoxanthum odoratum
Aera flexuosa cop.-soc.
Aconitum septentrionale
Geranium silvaticum
Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium myrtillus cop.
Solidago virgaurea lapponica
Hieracium spec.
Mulgedium alpinum.

Die Oberfläche der Terrasse ist teils mit Mooren, teils mit Birkenwäldern, welche vor allem am Rande der Terrassen und recht stark gelichtet worden sind, bedeckt. Es dominiert ein Betuletum corneosum, dessen floristische Zusammensetzung folgende ist:

No. 367. Betuletum corneosum.

Makrorelief: eben, am Rande des Absturzes zum Meere schwach gegen N geneigt, wo sich ein Moor ausdehnt. Mikrorelief: eben.

I. Etage: *Picea excelsa sol.-sp.;* auf der Erde liegender Stamm 10 Meter lang, 30 cm dick; Stümpfe 20—23 cm im Durchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa soc.,* vielstämmig, 5 Meter hoch.

III. Unterholz: *Juniperus communis, Sorbus glabrata sol.*

Dichte des Baumbestandes: 4—5—6, stellenweise bis zu 7.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Picea excelsa	7	23
Betula tortuosa	3	6 (zweistämmig)
	2,5	5
	3	6
		10 (an der Basis, da vielstämmig)
	0,7	Strauch
	3	5 (vielstämmig)

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	3	9
	3	6 und 6 (zweistämmig)
	3	6
	3	4 und 4 (zweistämmig)
	4,5	7,5

Viele Spuren von Holzfällen.

IV. Feldschicht:

Aera flexuosa montana sp.-cop.
Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium myrtillus cop.
Equisetum silvaticum sp.-cop.
Vaccinium uliginosum sp.
*Dryopteris Linnaeana spgr.**)
Aspidium spinulosum sol.
Rubus arcticus sol.
Melampyrum silvaticum.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi
Cladonia gracilis
Hylocomium proliferum.

Der Wald geht vermittels der Association Betuletum nanae in ein Sphagnetum empetrosum über. Im Wald erscheint *Betula nana* mit Beimischung von *Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus cop., Sphagnum*-Flecken; die Fichte stirbt ab, die Birke schwindet. Stellenweise reicht solch ein Betuletum nanae bis an den Rand des Uferabsturzes.

Näher zum Dorfe zu ist der Wald stärker ausgehauen. Trockene Moränenrücken und Hügel sind mit einer Flechtenheide mit eingesprengten tischförmigen Birken von ca. 1,5 Meter Höhe und Fichtenstümpfen bedeckt. Der Einfluss des vom Meere blasenden Windes ist an den ins Land gerichteten, an der Windseite absterbenden Zweigen der Birke und Zwergbirke zu sehen.

Die Moore bedecken einen grossen Teil der Terrasse und erstrecken sich bis zum Flusstale, wo der Torf 70 cm Mächtigkeit erreicht. Grosse Torfstücke stürzen hier, beim Untersuchen der sandigen Ufer, in den Fluss.

Sämtliche Uebergänge vom Caricetum rotundatae zur Torfhügeltundra lassen sich auf den Terrassen verfolgen. Letztere ist in der Form von langgestreckten, parallel zum Gefälle der Gegénd gerichteten Bändern und Torfwällen ausgebildet (wie z. B. am Ssergosoro), und sind 0,7—1 Meter hoch und 1—2 Meter breit. Das sie bedeckende Dicranietum elongati lichenosum ist folgendermassen zusammengesetzt:

---

*) Wo die Dichte des Bestandes grösser.

No. 368. 23. VIII. 1913.

Polytrichum strictum *Dicranum elongatum sol.*
und die gewöhnlichen Zwerg- und Spaliersträucher.

In den Vertiefungen zwischen diesen Wällen dominiert ein Caricetum rotundatae.

In der Uebergangszone zwischen den Mooren, der Torfhügeltundra und den Wäldern in der Nähe des Meeres (No. 367, 368) einerseits, und dem in 4—5 km vom Meere auf dem Plateau wachsenden dichten Walde (No. 347) anderseits, wurde ein Betuletum corneosum von folgender Zusammensetzung festgestellt:

No. 369. 23. VIII. 1913.

Makrorelief: leichte Bodenschwellung. Mikrorelief: eben. Boden: Moränensand.

I. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.,* 6 Meter hoch, vielstämmig.

II. Etage: *Picea excelsa sol.,* 4,5 Meter hoch.

Dichte des Bestandes: 4—5.

IV. Feldschicht:

Dryopteris Linnaeana
Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium myrtillus
Empetrum nigrum
Solidago virgaurea lapponica.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi.

Ausserdem sind hier Sphagneta chamaemorosa

No. 370. 23. VIII. 1913

mit Moorfichten, *Empetrum nigrum, Ledum palustre,* Sphagneta empetrosa und Betuleta cornoso-myrtillosa

No. 371. 23. VIII. 1913

mit 15 Meter hohen Fichten und vielstämmigen 10 Meter hohen und 23 cm dicken Birken, verbreitet. Ueberall, besonders aber in der nächsten Nähe des Dorfes und Waldes, ist tüchtig gelichtet worden und sind Holzfall-Spuren überaus häufig zu sehen.

6. Der Strand und die Strandebene.

a) Dünen.

Der breite sandige Meeresstrand bei Tschapoma schliesst am linken Flussufer gegen die Strandebene mit einem Dünen-

walle ab. Ein Elymetum arenariae herbosum ist hier die vorherrschende Association auf dem losen, unbefestigten Sande, bestehend aus:

No. 372. 23. VIII. 1913.

Elymus arenarius soc.
Thymus serpyllum
Halianthus peploides
Festuca rubra arenaria.

Der Gipfel der Dünen ist mit einem aus einem Empetretum nigri herbosum gebildeten Rasen bedeckt, in welchem folgende Arten annotiert wurden:

No. 373. 23. VIII. 1913.

*Empetrum nigrum soc.**)
Oxytropis sordida
Juniperus nana sol.
Campanula rotundifolia lapponica
Achillea Millefolium.

Auf den Vertiefungen zwischen den Dünen dominieren auf den ebenen sandigen Stellen die Associationen: Empetretum nigri und Festucetum ovinae herbosum mit

No. 374. 23. VIII. 1913

Festuca ovina soc.,
Antennaria dioica
Vaccinium vitis idaea,
Vaccinium uliginosum
Arctostaphylos uva ursi
Achillea millefolium sp.
Dianthus superbus
Juniperus nana sol.

b) Abhang der Terrasse.

Am Fusse der ersten Terrasse, in der Nähe eines Bächleins, ist auf der Strandebene Salicetum glaucae ausgebildet, bestehend aus:

No. 375. 23. VIII. 1913.

Salix glauca x *phylicifolia*
Salix glauca x *nigricans* x *phylicifolia*
Betula nana cop.
Cornus suecica cop.-soc.
Phleum alpinum
Poa pratensis sp.
Agrostis borealis
Rubus arcticus sp.-cop.
Vaccinium myrtillus cop.
Vaccinium vitis idaea cop.

Boden: mariner Sand mit Humusschicht.

Auf dem Abhang der Terrasse treten in grösserer Menge Birkensträucher hinzu, wobei sich ein Saliceto-Betuletum herbosum bildet, dessen Feldschicht aus folgenden Arten besteht:

---

*) Fleckenweise.

No. 376. 23. VIII. 1913.

Calamagrostis phragmitoides sp.-cop.	*Geum rivale cop.*
Festuca rubra sp.-cop.	*Geranium silvaticum*
Poa pratensis sp.-cop.	*Pirola minor*)*
Aconitum septentrionale	*Vaccinium myrtillus*
Alchemilla acutidens cop.-soc.	*Myosotis alpestris.*

Der trockene, aus Sand bestehende Abhang der Terrasse ist mit einem Betuletum corneosum

No. 377. 23. VIII. 1913

aus 1—1,5 Meter hohen Birken, mit *Cornus suecica soc., Dryopteris Linnaeana, Solidago virgaurea lapponica, Epilobium angustifolium sp.,* bedeckt. Ein anderes Betuletum corneosum haben wir schon in No. 306 gesehen. Am Rande — *Populus tremula, Juniperus communis.*

c) Strandebene.

α. Dünen.

Die mehr oder weniger ebene Oberfläche der Strandebene wird von aus Flugsand bestehenden, bis zu 20 Meter hohen Dünen unterbrochen. Sie sind recht häufig mit einem Empetretum nigri corneoso-betulosum bedeckt.

No. 378. 23. VIII. 1913

mit *Cornus suecica sp.-cop. gr., Equisetum silvaticum,* Flechten. Ueberall sind hier Birken zu sehen mit an den Boden angedrückten Stämmen von 2—2,5 Meter Höhe. Je weiter wir uns vom Dorfe entfernen, desto mehr Birken sind auf den Hängen der grossen Dünen zu sehen.

Die beste Vorstellung von der Vegetation dieser Dünen wird aber die Aufzählung und Beschreibung der Associationen auf einer hohen Düne des linken Flussufers geben.

Auf dem kuppelförmigen Gipfel: Empetrum nigri

No. 379. 23. VIII. 1913

mit *Empetrum nigrum soc., Arctostaphylos alpina* u. a. m. Zerstreut: knorrige Birken; vereinzelt — 1 Meter hohe Fichten von 7,5 cm Stammdurchmesser an der Basis, deren untere Aeste zum Teil wurzeln und vom Empetreti nigri überwachsen werden.

---

*) An offenen Stellen.

Auf dem S.-Abhange der Düne:

No. 380. Betuletum corneoso-myrtillosum.
23. VIII. 1913.

Betula tortuosa soc., 2,5 Meter hoch, krumme Stämme, vom Winde niedergedrückt.

Feldschicht:

Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium myrtillus soc.-cop
*Empetrum nigrum cop.**)
Aera flexuosa montana sp.
Dryopteris Linnaeana cop.-gr.

Auf dem N.-Abhange:

Betula tortuosa soc., 2,5 Meter hoch, 6 cm Stammdurchmesser (an der Basis).

Picea excelsa sol.-sp., 2 Meter hoch, 2,5 cm Stammdurchmesser (an der Basis 6 cm dick).

Feldschicht:

Cornus suecica cop.-soc.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.

Näher zur Basis der Düne tritt ein Betuletum nanae corneosum

No. 381. 23. VIII. 1913

auf, bestehend aus:

Cornus suecica cop.-soc.
Empetrum nigrum cop.
Aera flexuosa montana sp.
Betula nana (0,75 m hoch) *soc.*
*Salix phylicifolia***)
*Salix lanata copgr.***)

β. Heiden und Moore.

Die ebenen Stellen der Strandebene sind mit Heiden und Mooren bedeckt. Die Heiden bestehen vorzugsweise aus der Association Empetretum nigri, bestehend aus

No. 382. 23. VIII. 1913

Empetrum nigrum soc., *Arctostaphylos alpina*, *Arctostaphylos uva ursi* und stellenweise *Betula nana cop.* und *Ledum palustre cop.*

Die Moore bedecken vielleicht den grössten Teil der Strandebene. Annotiert wurden folgende Associationen:

1. Sphagnetum empetrosum auf den Torfhöckern

---

*) Näher zum Gipfel.
**) Am Fusse der Düne, welche am Ufer des Tschapomka-Flusses aufsteigt.

No. 383. 23. VIII. 1913

Rubus chamaemorus sp.-cop.
Ledum palustre cop.
Empetrum nigrum soc.
Sphagnum soc.
Vaccinium vitis idaea cop.
Vaccinium myrtillus cop.

In den Vertiefungen zwischen den Höckern:

Rubus chamaemorus
Sphagnum.
Eriophorum vaginatum

Auf den höchsten Torfhöckern und den hie und da vorkommenden Torfhügeln —

Dicranum elongatum und *Polytrichum strictum.*

2. Caricetum rotundatae

No. 384. 23. VIII. 1913

im Zentrum des Moores: *Menyanthes trifoliata cop.*

Feldschicht:

Carex rotundata soc.
Carex rostrata
Carex chordorrhiza cop.-soc.
Carex limosa cop.
Scirpus caespitosus sp.
Equisetum heleocharis limosum sp.-sol.
Eriophorum angustifolium.

Bodenschicht:

Drepanocladus
Compylium stellatum.

Mehr zur Peripherie des Moores hin erscheinen

Sphagnum cop.-soc.
Salix glauca x *phylicifolia*
Comarum palustre
Eriophorum vaginatum.

Noch mehr zum Rande hin treten Torfhöcker auf mit

Empetrum nigrum
Rubus chamaemorus
Andromeda polifolia sp.-cop.
Oxycoccus microcarpus cop.

sowie *Betula nana cop.* und *Dicranium elongatum* auf den höchsten Torfhöckern.

Noch weiter geht das Moor in ein Sphagnetum empetroso-lichenosum über.

3. Sphagnetum caricis vericariae, am Rande eines durch das Moor fliessenden Baches:

No. 385. 23. VIII. 1913.

Carex vesicaria cop.-soc.
Cornarum palustre sp.-cop.
Sphagnum soc.

4. Salicetum phylicifoliae microbetulosum. Ebenda,

No. 386. 23. VIII. 1913,

Salix phylicifolia
Salix glauca x *phylicifolia*
Betula nana
Carex brunnescens
Rubus chamaemorus.

Bodenschicht:

Sphagnum soc.
Drepanocladus uncinatus.

Oestlich von Tschapoma durchfliesst die Strandebene der Tschapomka-Fluss.

Unmittelbar am Flusse wurde ein Salicetum caricoso-herbosum von folgender Zusammensetzung annotiert:

No. 387. 23. VIII. 1913.

Salix glauca x *phylicifolia cop.-soc.*
Equisetum silvaticum cop.
*Aconitum septentrionale**)
Carex vesicaria sp.-cop.
*Betula nana cop.***)
*Calamagrostis phragmitoides**)
Anthoxantum odoratum sp.
Geum rivale cop.
Filipendula Ulmaria cop.
*Veronica longifolia sp.**)
Hieracium cop.

Boden: feuchter Humus.

Je mehr wir uns nach W. vom Flusse entfernen, desto grösser wird die Anzahl der *Betula nana.* Es treten *Sphagnum*-flecken auf, und es beginnt das Betuletum nanae sphagnoso herbosum.

No. 388. 23. VIII. 1913.

Makrorelief: ebene, schwach nach SO. (zum Flusse) geneigte Ebene. Mikrorelief: Torfhöcker.

Boden: Torf.

III. Unterholz:

Betula tortuosa sol.-sp., 1 Meter hoch, strauchförmig
Betula nana soc.
Salix phylicifolia cop.
Salix glauca x *phylicifolia cop.*

IV. Feldschicht:

Calamagrostis phragmitoides
Calamagrostis neglecta cop.
Poa pratensis sp.-sol.
Equisetum heleocharis limosum cop.
Carex brunnescens cop.
Carex vesicaria cop.
Geranium silvaticum cop.
Comarum palustre cop.
Geum rivale sp.
Rubus chamaemorus cop.
Filipendula Ulmaria cop.
Parnassia palustris cop.
Bartschia alpina sp.
Cirsum heterophyllum sp.
Hieracium spec.
Saussurea alpina cop.

V. Bodenschicht:

Sphagnum soc.

Diese Association geht weiter vom Flusse in ein Sphagnetum empetrosum

*) Auf trockneren Stellen.
**) 0,7 Meter hoch. Vereinzelt — Strauchbirken.

No. 389. 23. VIII. 1913

mit Torfhöckern über, zwischen denen *Carex limosa cop.-soc.* und *Eriophorum angustifolium cop.-soc.* wachsen.

Noch weiter vom Tschapomka-Flusse entfernt geht diese Association in ein Torfhügelmoor über, mit 1 Meter hohen Torfhügeln, welche mit einem Sphagneto-Dicranietum

No. 390. 23. VIII. 1913

bedeckt sind, bestehend aus:

Dicranium elongatum	*Aulacomnium palustre*
Vaccinium uliginosum	*Sphagnum*
Sphagnum u. s. w. zwischen den Hügeln	*Carex limosa*
	Comarum palustre
Salix	*Eriophorum angustifolium cop.*

Dieser Associationskomplex erstreckt sich bis zum Abhang der schon mehrfach erwähnten Terrasse.

VIII. Pjalitsa.

Die Entfernung von Tschapoma bis Pjalitsa beträgt in östlicher Richtung ca. 35 Kilometer.

Der sandige Meeresstrand wird nur hie und da durch Gneisfelsen unterbrochen, *Elymeta arenariae, Festuceta rubrae arenariae* sind hier die häufigsten Associationen.[1]) Der Absturz der Uferterrasse ist mit Birkengestrüpp bewachsen, die Strandebene mit einem Empetretum nigri bedeckt.

Das Dorf Pjalitsa liegt auf einer sandigen, 10—11 Meter hohen Flussterrasse am linken Ufer des Flusses gleichen Namens, bei seiner Mündung in das Weisse Meer. Nicht weit von ihrer Mündung nimmt die Pjalitsa einen linken Nebenfluss, die Pjalka auf, und die erste Terrasse, auf welcher das Dorf liegt, wird hier durch eine zweite, von 20 Meter abs. Höhe (Ramsay 18 pag. 83) abgelöst.

1. Die erste Terrasse.

Die Pflanzendecke in der nächsten Nähe des Dorfes ist, wie auch in Tschapoma, stark durch Viehweide verändert. Das Empetretum nigri wird durch ein Festucetum ovinae herbosum ersetzt, mit

---

[1]) Von Kihlman ist zwischen Tschapoma und Pjalitsa die *Carex capilata* gesammelt worden.

No. 391. 19. VIII. 1913

Festuca ovina soc.
Festuca rubra
Campanula rotundifolia
Cerastium vulgatum alpestre
Potentilla alpestris
Vaccinium uliginosum
Arctostaphylos alpina cop.
Luzula spicata sol.
Polygonum viviparum
Antennaria dioica spgr. (stellenweise *soc.*)
Oxytropis sordida sol.-sp.
Thymus serpyllum.

Dieses Festucetum ovinae ist vor allem am Rande der Terrasse, wo ein Weg verläuft, ausgeprägt, während das Empetretum nigri u. a. mit *Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina* die mehr zentralen Teile derselben, abseits vom Wege, einnimmt. Von anderen Associationen müssen wir das Festucetum rubrae arenariae

No. 392. 19. VIII. 1913

erwähnen, welches aus *Festuca rubra arenaria cop.-soc., Cerastium vulgatum alpestre cop.* und anderen Stauden bestehend, weniger stark verwachsene Sandstellen bedeckt. In einem einzigen Exemplar wurde eine 0,75 Meter hohe Fichte beobachtet, zerstreut kommen auf der Terrasse *Juniperus nana* vor, während an feuchteren Stellen *Eriophorum Scheuchzeri cop., Rubus chamaemorus sol.-sp., Betula nana sol.-sp.* auftreten.

Ein nördlich vom Dorfe befindlicher Moränenhügel ist mit der Association Empetretum nigri bedeckt, bestehend aus

No. 393. 19. VIII. 1913

Empetrum nigrum
Arctostaphylos alpina
Loiseleuria procumbens
Betula nana und Flechten.

Zerstreut wachsen hier tischformige Birken.

Der Absturz der Terrasse besteht aus losem Sande, unten zieht sich ein sandiger Strand hin.

In der nächsten Umgebung des Dorfes ist das Empetretum in Heuschläge verwandelt worden, welche gedüngt und durch Zäune vor dem Vieh geschützt werden.

2. **Das Tal der Flüsse.**

In 1 Kilometer Entfernung vom Dorfe nimmt die Pjalitsa, wie erwähnt, von links die Pjalka auf. Die beiden hier vereinigten Gleichheiten der Flüsse fliessen von hier rasch in einem mit grobem Geröll bedeckten Bette bis zum Meere. Die mit sumpfigen Weiden bedeckten Ufer fallen steil zum Flusse ab,

unten, zwischen dem Geröll, sind nur hie und da einige Pflanzen zu sehen. Reichere Vegetation beginnt erst bei der Mündung der Pjalka, wo die Ufer beider Flüsse von steinigen Wiesen umsäumt sind. An der Vereinigung beider Flüsse wird die litorale Zone durch *Carex aquatilis* gebildet, die Steinige Wiese

No. 394. 19. VIII. 1913

ist aus *Salix hastata, Allium sibiricum gebildet,* zu denen sich weiter vom Flusse *Calluna vulgaris* und *Vaccinium uliginosum* gesellen, während noch weiter vom Flusse entfernt entweder ein Birkenwald oder ein in einen Moorkomplex übergehendes Weidengebüsch beginnt.

Im Tale des Pjalitsa-Flusses wurde, *2—3* Kilometer vom Meere entfernt, folgende Associationsserie aufgenommen, welche eine Vorstellung von der Pflanzendecke hier geben dürfte.

Litorale Zone.

No. 395. 20. VIII. 1913.

Associationen: Petasitetum laevigati, Equisetetum heleocharis limosi. Der Boden des Flusses steinig, die Strömung rasch.

No. 396. Steinige Wiese. *20.* VIII. 1913.

Salix hastata cop.
Calamagrostis phragmitoides sp.
Vaccinium uliginosum.

2 Meter hohe Stufe.

No. 397. Saliceto-Betuletum herbosum.
20. VIII. 1913.

Betula tortuosa, z. T. baumförmig, 3—4 Meter hoch, 10 cm Durchmesser.

Feldschicht:

Veratrum Lobelianum
Aconitum septentrionale
Calamagrostis phragmitoides
Phalaris arundinacea.

Das Gebüsch ist stellenweise gerodet und in Heuschläge umgewandelt worden; hinter dem Gürtel der Weidengebüsche, dessen Breite innerhalb bedeutender Grenzen wechseln kann, beginnt eine neue 3—4 Meter hohe Stufe, welche uns auf das Plateau (25 Meter abs. Höhe) hinaufführt.

3. Das Plateau.

Das Plateau ist mit grossen Moorkomplexen bedeckt, welche am Rande der Stufe, beim Tal der Pjalitsa, durch ein Betuletum nanae mit eingesprengten Tischbirken abgelöst werden. Im Moorkomplex herrscht das Sphagnetum empetrosum vor mit

No. 398. 20. VIII. 1913

Carex sparsiflora, Carex globularis, Rubus chamaemorus u. a. mit *Dicranum elongatum* und *Ochrolechia tartarea* var. *thelephoroides* auf den höchsten Torfhöckern. Auch das *Caricetum rotundatae* und *Caricetum chordorrhizae* sind hier verbreitet, hie und da sind Wasserlachen zu sehen.

Auf Moränenrücken und Gneisrücken, welche sich oft nur wenig über der Oberfläche des Moores erheben, wachsen zerstreut 1,5—2 Meter hohe Fichten mit absterbenden Gipfeln und *Juniperus communis.* Vorherrschend ist hier eine Heide

No. 399. 20. VIII. 1913,

bestehend aus

Empetrum nigrum
Calluna vulgaris
Vaccinium myrtillus
Pedicularis lapponica sp.
Salix spec.
Polytrichum spec.
Nephroma arctica.

*Sphagnum*flecken und *Betula nana* zeugen von einer beginnenden Versumpfung des Geländes.

Zu erwähnen ist hier noch die Association Empetretum chamaemoromus

No. 400. 20. VIII. 1913,

welche auf Höckern, nicht selten auch auf solchen, deren Kern von einem Steinblock gebildet wird, beobachtet werden kann. Sie wird aus

Empetrum nigrum cop.-soc.
Betula nana
Ledum palustre
Vaccinium uliginosum
Arctostaphylos alpina
Rubus chamaemorus cop.-soc.
Cladonia silvatica
Polytrichum

Am Fusse der Anhohen (siehe Seite 227) dominiert ein Betuletum nanae chamaemorosum

No. 401. 20. VIII. 1913.

Betula nana soc. ist 0,7 Meter hoch, *Picea excelsa sp.* von 2 Meter Höhe und 10—12,5 cm Stammdurchmesser und ver-

einzelte tischförmige Birken wurden vermerkt. In der Feldschicht kamen vor: *Equisetum silvaticum, Salix glauca* x *phylicifolia, Rubus chamaemorus cop.-soc., Cornus suecica cop.*

Ausserdem wurde hier ein Picetum myrtillosum

No. 402. 20. VIII. 1913

mit 4 Meter hohen und 12,5 cm dicken Fichten beobachtet, dessen Feldschicht aus *Empetrum nigrum, Vaccinium myrtillus cop.-soc.* besteht, und welches vermittels *Betula nana, Calluna vulgaris* und *Polytrichum* in das oben erwähnte Betuletum nanae übergeht.

4. Das Tal der Pjalka.

Die Pjalka ist der Pjalitsa sehr ähnlich und fliesst, wie diese, rasch in einem steinigen Bett dahin.

Die litorale Zone wird von Equisetum limosum-Beständen gebildet.

Der untergetauchte Strand besteht aus einem Caricetum aquatilis.

Höher hinauf beginnt ein Salicetum phylicifoliae

No. 403. 20. VIII. 1913

mit Kräutern und Gräsern am Rande, wie

Geranium silvaticum
Phalaris arundinacea
Geum rivale
Calamagrostis phragmitoides
Allium sibiricum.

Sodann beginnt ein Betuletum herbosum (Höhe der Birke 5 Meter, Durchmesser 10 cm, Dichte des Bestandes 4), welches noch weiter vom Flusse in ein Betuleto-Picetum corneoso-myrtillosum

No. 404. 20. VIII. 1913

übergeht. Hier wachsen 7—8—10 Meter hohe und 20—25 cm dicke Fichten und 5 Meter hohe und 10—20 cm dicke Birken. Stellenweise Fichtennachwuchs; viel Holzfäller-Spuren.

Den Talhang bedeckt das schon erwähnte Betuleto-Picetum corneoso-myrtillosum, welches jedoch oben, weiter vom Flusstale, in ein Piceto-Betuletum myrtilloso-empetrosum

No. 405. 20. VIII. 1913

mit 10 Meter hohen und 30—42 cm dicken Fichten übergeht.

Dieser Wald geht seinerseits in den erwähnten, das Plateau bedeckenden Moorkomplex über.

Jedenfalls kann man sehen, dass die Wälder hier nur in der Nähe der Flusstäler verbreitet sind, oder aber auch auf den trockenen Boden der Anhöhen.

Den besten Wald stellt hier ein Betuleto-Picetum corneoso-myrtillosum dar, welches auf dem Plateau am oberen Rande des Talhanges der Pjalka recht charakteristisch ausgeprägt ist.

No. 406. 20. VIII. 1913.

Makrorelief: Ebene, mit Neigung zum Tale und zu den Mooren. *Mikrorelief:* eben.

Boden: Humus,
Bleicherde 9,5,
roter Sand.

I. Etage: *Picea excelsa copgr.* mit Zapfen.
II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.*
III. Unterholz: *Juniperus communis sp.-cop.*
Dichte des Bestandes: 5.

Probefläche von 10×10 Schritt:

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.	
Picea excelsa	2	4,5	
	3	5	
	Stumpf	12,5	
	4	10	
	1,7	2,5	
	1		
	2,5	4	
	9,5	10	
	11	37	trockener Wipfel
Betula tortuosa	3	2,5	
	3	3	
	Stumpf	10	8 cm lange Zweige
	Stumpf	7,5	
	Stumpf	7,5	70 cm lange Zweige
	3,5	6	
	2,5		
	3	4	
	3,2	4	
	3,2	5	
	Stumpf	8	
	0,7		
	2,5	2,5	
	3,5	5	
	0,35		

Art.	Höhe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
	0,5	
	Stumpf	7
	Stumpf	7

IV. Feldschicht:

Festuca ovina cop.
Aera flexuosa montana sp.-cop.
Trientalis europaea sp.
Cornus suecica cop.
Vaccinium myrtillus cop.-soc.
Empetrum nigrum soc.-cop.
Vaccinium vitis idaea cop.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi
Cladonia silvatica[*])
Cladonia rangiferina.[*])

5. Die Anhöhen.

Einige Moränenzüge auf dem Plateau zwischen Pjalka und Pjalitsa erreichen eine abs. Höhe von ca. 65—75 Meter. Der sie bedeckende Wald ist stark durch Holzfällen dezimiert worden, nichtsdestoweniger lassen sich hier eine Reihe Associationen feststellen.

a) Piceto-Betuletum myrtillosum.

No. 407. 20. VIII. 1913.

Makrorelief: flacher Gipfel eines Hügels mit Abfall nach allen Seiten hin. Mikrorelief: eben.

Boden: trockener Moränensand.

I. Etage: *Picea excelsa sp.-cop.,* 7 Meter Höhe, 23 cm Stammdurchmesser.

II. Etage: *Betula tortuosa cop.-soc.,* Obstbaumform, 4 Meter Höhe, 7,5 cm Stammdurchmesser.

III. Unterholz: *Juniperus communis cop., Sorbus glabrata sol.*

Dichte des Bestandes bis zu 8.

IV. Feldschicht:

Festuca ovina cop.
Aera flexuosa montana cop.
Solidago virgaurea lapponica cop.
Epilobium angustifolium cop.[*])
Dryopteris Linnaeana cop.-soc.[**])
Vaccinium myrtillus cop.-soc.[**])
Cornus suecica cop.-soc.[**])
Melampyrum silvaticum cop.
Empetrum nigrum sp.-cop.
Lycopodium annotinum sp.

---

*) An offenen Stellen, wo sich *Polytrichum strictum* und *Betula nana* einfinden.

*) Wo der Wald ausgehauen.

**) Unter Fichten.

V. Bodenschicht:

Hypnum Schreberi *Nephroma arcticum.*
Peltigera canina

b) Betuletum empetrosum

No. 408. 20. VIII. 1913

auf dem Gipfel des Berges.

I. Etage: *Betula tortuosa soc.*

II. Etage: *Betula tortuosa soc.*

III. Unterholz: *Sorbus glabrata*, 2 Meter hoch, 2,5 cm Stammdurchmesser. *Salix.*

Dichte: 2—3. Viel abgeholzt.

Probefläche 10×10 Schritt:

Art.	Hohe des Baumes.	Durchmesser des Stammes.
Betula tortuosa	Stumpf	20
	Stumpf	10
	Stumpf	10 Zweige 3 m lang
	Stumpf	20 abgestorb ; 3 m lange Zweige
	Stumpf	20 Zweige 3,5 m lang, 6 cm dick
	0,7	
	Stumpf	13 3 m lange Zweige, 7,5 cm dick
	Stumpf	20
	Stumpf	15 Zweige 2,5 m lang, 2,5 cm dick
	Stumpf	15 Zweige 4 m lang, 18 cm dick
	2	2

IV. Feldschicht:

Trientalis europaea sp. *Vaccinium uliginosum sp.*
Luzula pilosa spgr. *Empetrum nigrum soc.*

V. Bodenschicht:

Polytrichum *Cladonia silvatica.*
Cladonia rangiferina

Auf den recht zahlreichen Waldwiesen wächst die Menge der Flechten beträchtlich.

Die Mitte des flachen Berggipfels nimmt ein Sphagnetum empetrosum

No. 409. 20. VIII. 1913

ein, bestehend aus *Sphagnum soc.*, *Polytrichum strictum*, *Empetrum nigrum soc.*, *Arctostaphylos alpina*, *Rubus chamaemorus*, auch ist die Uebergangsassociation Betuletum nanae recht charakteristisch ausgeprägt.

Carex canescens wächst in grosser Anzahl auf dem Fusspfade am Rande des Torfmoores.

Die Abhänge des Berges sind mit Wald bedeckt, nur auf dem W.-Abhange wurde ein Wiesenkomplex, dessen ton-

angebende Association ein Anthoxanthetum oderatae ist, aufgezeichnet.

No. 410. 20. VIII. 1913.

Anthoxantum odoratum cop.-soc.	*Ranunculus borealis cop.*
Aera flexuosa montana cop.	*Trollius europaeus cop.**)
Phleum alpinum cop.	*Alchemilla acutidens sp.**)
Polygonum viviparum cop.	*Geranium silvaticum sp.**)
*Allium sibiricum sol.**)	*Cirsium heterophyllum cop.*
Veratrum Lobelianum sol.	*Gnaphalium norvegicum spgr.*

Auf den trockensten Stellen: Association Aeretum flexuosae mit *Ranunculus borealis cop., Epilobium angustifolium cop.* Stellenweise, besonders aber tiefer zum Fusse des Berges treten *Salix glauca* x *phylicifolia cop.* und *Salix glauca cop.* auf.

Der Gipfel einer anderen Anhöhe ist mit einer ziemlich gleichen Pflanzendecke bedeckt. Im Betuletum empetrosum

No. 411. 20. VIII. 1913

besteht die Baumvegetation aus *Betula tortuosa soc.,* 3—4 Meter hoch, 7—10 cm Stammdurchmesser, Obstbaumform und Tischform.

Feldschicht:

Empetrum nigrum soc.	*Arctostaphylos alpina copgr.*
Festuca ovina sp.	*Vaccinium myrtillus*
Aera flexuosa sp.	*Vaccinium uliginosum spgr.*
Arctostaphylos uva ursi copgr.	*Solidago virgaurea lapponica sp.*

Bodenschicht:

Cladonia rangiferina	*Cladonia silvatica.*

Auf dem Abhange Wald, viel Birkennachwuchs.

IV. Pulonga.

Die Uebersicht der Pflanzendecke von Lapponia Varsugae schliessen wir bei Pulonga, einem 20 Kilometer nordöstlich von Pjalitsa an der Meeresküste gelegenen kleinen Dorfe.

In der Umgebung dominiert ein Empetretum nigri, die Depressionen sind mit *Betula nana, Polytrichum strictum* bewachsen, oder aber mit Cariceta rotundatae sphagnosa mit grossem Zusatz von *Eriophorum angustifolium* ausgefüllt.

---

*) Unter den vereinzelten Birken.

Ein Moränenhügel hinter dem Dorfe ist auch mit Heide, mit vereinzelten 1 Meter hohen Birken bedeckt. In der Ferne sind im Lande andere mit Birkenwald bewachsene Anhöhen sichtbar.

Das kristallinische Gestein tritt nur stellenweise unter dem es bedeckenden Sande hervor. Hier, am Strande, herrschen auf marinem Sande Empetreta nigri sowie Elymeta arenariae vor.

Pulonga liegt an der Mündung eines Flusses gleichen Namens. Weiter nach Osten hin, wo die Gneisfelsen am Meere häufiger werden, muss die Grenze zwischen Lapponia Varsugae und Lapponia ponojensis verlegt werden.

Uebersicht der Associationen und Associationskomplexe.

Eine zusammenfassende Uebersicht aller in der Kola-Lappmark beobachteten Associationen und Associationskomplexe folgt später in einer besonderen Arbeit, hier will ich nur ein Verzeichnis der Associationen der Lapponia Varsugae geben, und zwar, wie ich es an einer anderen Stelle dargelegt habe, nach Lebensformen geordnet. Die Nummern beziehen sich auf die Nummern der Associationen im beschreibenden Teil der Arbeit.

Associationen der Nadelbäume.

Picetum myrtillosum No. 7, 29, 43, 44, 52, 64, 65, 71, 78, 98, 113, 127, 246, 272, 286, 344, 347, 402.
Picetum empetrosum: No. 7, 37, 245.
Picetum myrtilloso-empetrosum: No. 33, 308, 341.
Picetum vacciniosum: No. 247, 280.
Picetum callunosum: No. 34.
Picetum sphagnosum: No. 9, 30, 45, 112, 135.
Picetum corneoso-myrtillosum: No. 301, 305, 351.
Picetum juniperoso-herbosum: No. 235.
Picetum myrtilloso-herbosum: No. 236.
Pinetum myrtillosum: No. 80, 220.
Pinetum empetrosum: No. 77, 194, 227.
Pinetum empetroso-cladoniosum: No. 10, 53, 90, 132, 172, 221, 238.
Pinetum callunoso-cladoniosum: No. 31, 32, 63, 72, 132, 173.
Pinetum cladoniosum: No. 72, 80.
Pinetum cladonioso-myrtillosum: No. 193, 195.
Pinetum vaccinioso-empetrosum: No. 282.
Pinetum cladonioso-microbetulosum: No. 196.
Pineto-Picetum empetrosum: No. 81.
Pineto-Picetum cladoniosum: No. 66, 265.

Associationen der Laubbäume.

Betuletum herbosum: No. 70, 93, 96, 99, 106, 126, 133, 138, 163, 175, 176, 312, 313.
Betuletum lycopodiosum: No. 352.
Betuletum Caricis caespitosae: No. 168.
Betuletum caricosum: No. 107, 139.
Betuletum corneosum: No. 255, 366, 367, 369, 377.

Betuletum vacciniosum: No. 137.
Betuletum empetrosum: No. *322*, 408, 411.
Betuletum empetroso-callunosum: No. *310*.
Betuletum corneoso-salicosum: No. *281*.
Betuletum corneoso-myrtillosum: No. 54, *335*, *380*.
Betuletum cladonioso-myrtillosum: No. 91.
Betuletum myrtilloso-herbosum: No. 115, *126*.
Betuletum callunosum: No. 356.
Betuletum chamaemorosum: No. 144, 157, *192*.

Associationen aus Nadelhölzern und Laubbäumen.

Betuleto-Picetum myrtillosum: No. 58, 61, 70, 111, 114, 156, 407.
Betuleto-Picetum sphagnosum: No. 110.
Betuleto-Picetum corneosum: No. 86.
Betuleto-Picetum myrtilloso-empetrosum: No. 119, *120*.
Betuleto-Picetum empetroso-herboso-sphagnosum: No. 86 a.
Betuleto-Picetum myrtilloso-herbosum: No. *121*.
Betuleto-Picetum cladoniosum: No. *180*, 181, *182*, 183.
Betuleto-Picetum corneoso-myrtillosum: No. *303*, *316*, *326*, *345*, 404, 406.

Associationen der Nadelsträucher.

Juniperetum *communis*: Kusomen; No. *229*.
Juniperetum communis herbosum: No. *232*, *319*, *330*.
Juniperetum nanae herbosum: No. *270*.

Associationen der laubabwerfenden Sträucher.

Salicetum phylicifoliae microbetulosum: No. *386*.
Salicetum phylicifoliae: No. 76, 101, 109, 124, 161, *162*, *165*, *207*, *211*, *214*, *324*, *403*, am Hundefluss.
Salicetum: No. 141.
Salicetum glaucae: No. 375.
Salicetum sphagnoso-herbosum: No. 350.
Salicetum caricoso-herbosum: No. *387*.
Betuleto *Salicetum herbosum*: No. *332*.
Betuletum nanae: No. *212* a, *323*.
Betuletum nanae sphagnosum: No. 143, 191, *214*, *222*, *217*.
Betuletum nanae corneosum:-No. *381*.
Betuletum nanae drepanocladinosum No. *150*.
Betuletum nanae sphagnoso-herbosum: No. *388*.
Betuletum nanae sphagnoso-polytrichosum: No *262*.
Betuletum nanae chamaemorosum:

Associationen der Zwergsträucher.

Callunetum vulgaris: No. 105, Strandebene bei Kusomen; No. 242, 268, 278, 283, 302.
Callunetum vulgaris herbosum: No. 100.
Callunetum vulgaris microbetulosum: No. 38, 243.
Andromedetum polifoliae: Strandebene bei Kusomen, No. 277.
Vaccinietum uliginosi: No. 100.
Vaccinietum vitis idaeae: No. 266.
Vaccinetum empetroso-lichenosum: No. 273.

Associationen der Spaliersträucher.

Empetretum nigri: Kusomen, No. 230, 233, 267, 287, 290, 329, 378, 382, 393.
Empetretum herbosum: No. 274, 276, 296, 373.
Empetretum corneoso-betulosum: No. 378.
Empetretum chamaemorosum: No. 400.

Associationen der Zwerg- und Spaliersträucher.

Empetreto-Callunetum chamaemorosum: No. 292.
Caricetum caespitosae: No. 167.
Caricetum rotundatae: No. 38 a, 136, 151, 190, 191, 288, 294, 384; Tschapoma.
Caricetum rotundatae callunosum: No. 5.
Caricetum rotundatae polytrichosum: No. 4.
Caricetum lasiocarpae: No. 240; Kinemur-Seen.
Caricetum herbosum: No. 284.
Caricetum subspathaceae: No. 251, 254.
Caricetum subspathaceae-glareosae: No. 252.
Caricetum subspathaceae salicosum: No. 257.
Caricetum glareosae: No. 14, 256, 298.
Caricetum rigidae empetroso-herbosum: No. 15.
Caricetum chamaemorosum: No. 174.
Caricetum sphagnosum: No. 12, 13, 84.
Caricetum rariflorae sphagnosum: No. 129, 191.
Caricetum rariflorae: Dedkino-See, Kusomen, Tschawanga.
Caricetum vesicariae sphagnosum: No. 130.
Cariceto-Agrostidetum maritimae: No. 297.
Eriophoretum Scheuchzeri: No. 299.
Eriophoretum angustifoliae: Dorf Warsuga.
Scirpetum lacustris: No. 187, 279.
Scirpetum caespitosae: No. 187, 279.

Associationen der Stauden.

Petasitetum laevigati: Warsuga, Olenitsa, Tschapoma; No. 395.
Menyanthetum trifoliatae: No. 19.
Geranietum silvaticae: No. 358; Tschawanga.
Lysimachietum thyrsiflorae: No. 94.
Rubetum chamaemori: Kusomen.
Cornetum suecicae: No. 171.
Cornetum suecicae herbosum:
Corneto Myrtilletum: Tschawanga.
Primuletum sibiricae: No. 251.
Primuletum sibiricae caricosum: No. 253.
Equisetum heleocharis limosi: No. 395; Tschawanga, Tschapoma.

Associationen der Moosformen.

Sphagnetum piceosum: No. 9, 41, 82, 87, 98 a, 118.
Sphagnetum caricosum: No. 148, 216, 223.
Sphagnetum betuloso-caricosum: No. 339.
Sphagnetum empetrosum No. 11, 38 a, 39, 83, 89, 128, 136, 184, 190, 199, 241, 226, 291, 300, 383, 389, 398, 409.
Sphagnetum myrtillosum: No. 117.
Sphagnetum caricosum rotundatae: No. 213.
Sphagnetum caricosum chordorrhizae: No. 212.
Sphagnetum chamaemorosum: No. 369.
Sphagnetum cladoniosum: an der Mündung der Pana.
Sphagnetum empetroso-lichenosum: No. 154.
Sphagnetum empetroso-piceosum: No. 258.
Sphagnetum empetroso salicosum: No. 185.
Sphagnetum lichenosum: No. 155.
Sphagnetum chamaemoroso-herbosum: No. 353.
Sphagnetum microbetuloso herbosum: No. 186, 200.
Sphagnetum caricis vesicariae: No. 385.
Sphagnetum moliniosum: No. 188.
Sphagneto-Dicranietum: No. 390.
Calliergonietum straminei sphagnosum: No. 192.
Drepanocladinetum caricosum: No. 147.
Drepanocladinetum caricoso-herbosum: No. 158.
Dicranietum elongatae lichenosum: No. 368.
Drepanocladineto-Sphagnetum: No. 149.
Paludelletum squarrosae: No. 152.

Polytrichetum juniperoso-callunosum: No. 2.
Hypnetum nephromiosum: No. 67.

Associationen der Grasformen.

Poetum pratensis: Unterlauf der Warsuga.
Festucetum rubrae: Unterlauf der Warsuga.
Phalaridetum arundinaceae: No. 8, 69, 97, 124.
Poeto-Festucetum rubrae: No. 16, 27.
Festucetum rubrae arenariae: No. 275 b, 392.
Festuceto-Elymetum arenariae: No. 285.
Elymetum arenariae: Tschawanga.
Elymetum arenariae herbosum: No. 328, 372.
Phalaridetum arundinaceae: No. 8, 69, 97, 124.
Calamagrostideto-Phalaridetum: No. 125.
Calamagrostidetum herbosum: No. 94 a.
Calamagrostidetum phragmitoides: No. 69 a, 124, 145, 158, 205, 206.

Glycerietum maritimae: No. 250.
Agrostidetum stoloniferae: No. 557 a.
Agrostidetum borealis: No. 56, 315, 320, 321, 331.
Agrostidetum maritimae: Kusomen.
Festucetum ovinae: No. 271.
Festucetum ovinae herbosum: No. 374, 391.
Nardetum stricti herbosum: No. 24.
Anthoxantheto-Nardetum stricti: No. 18.
Anthoxanthetum odoratae: No. 410.
Aeretum caespitosae: No. 49.
Aeretum flexuosae: No. 48, Tschawanga, No. 360, Pjalitsa.
Aeretum flexuosae herbosum: No. 19.
Molinietum coeruleae: No. 95 a, 104, 209.
Molinietum coeruleae vacciniosum: No. 210.
Caricetum aquatilis: No. 23, 36, 75, 134, 140, 159, 160, 164, 166, 202, 204, 205, Pjalitsa.

Caricetum aquatilis salicosum: No. 208.
Caricetum aquatilis herbosum: No. 202.
Caricetum aquatilis sphagnosum: No. 131, 202.
Cariceto-Calamagrostidetum: No. 146, 207a.
Cariceto-Calamagrostidetum sphagnosum: No. 142.

Associationen der Flechtenformen.

Cladonietum alpinae-ericinosum: No. 88, 177, 218.
Cladonietum callunoso-empetrosum: No. 1, 3.
Cladonietum betulosum: No. 309.
Cladonietum callunoso-vacciniosum: No. 231.
Cladonietum pinosum: No. 239, 239 a, 244, 266.
Cladonietum vacciniosum: No. 289.

Associationen der Wasserpflanzen.[1]

Potamogetonetum } In den seenartigen Erweiterungen des
Sparganietum } Warsuga-Flusses.

Die Associationen können sich zu Associationskomplexen gruppieren, von denen es in der Lapponia Varsugae eine ganze Reihe gibt. Viele von den hier aufgezählten Associationen sind eigentlich auch als Komplexe von Associationen aufzufassen, wie z. B. die mehrschichtigen Waldassociationen,[2]) ich habe es jedoch vorgezogen, meine Bestandes-Aufnahmen in der Form darzustellen, wie ich sie aufgenommen hatte, und erst später daran die betreffenden theoretischen Ausführungen zu knüpfen.

Associationskomplexe der Wälder.

Die Laub- und Mischwälder[3]) der Alluvialbildungen.
Die Laub- und Mischwälder am Meere.
Die Nadelwälder der Anhöhen.
Die Nadel- und Mischwälder der trockenen, ebenen Moränenböden.
Die Nadel- und Mischwälder der Talhänge.
Die Nadel- und Mischwälder der feuchten, ebenen Moränenböden, z. T. versumpfend, in Moore übergehend.
Die Nadelwälder der sandigen Meeresküste und der Dünen. (In unserem Gebiete fast vollkommen vernichtet.)

Was die Verteilung dieser Associationskomplexe in dem von uns untersuchten Gebiete anbelangt, so können wir nun folgendes feststellen: die Wälder sind, vor allem auf den An-

---

[1]) Submariprata bei Brockmann-Jerosch und Rübel, pag. 49.
[2]) Submersiprata bei Brockmann-Jerosch und Rübel, pag. 49.
[3]) Laub- und Nadelhölzer gemischt. Von Laubhölzern kommen hier nur die sog. kleinblättrigen Laubbäume in Betracht, wie Birke, Espe, Eller, Eberesche, welche in bezug auf die Grösse ihrer Blätter zur Klasse der „microfyler" (Raunkiaer, Om bladstorrelsens Anvendelse i den biologiske Plantegeografi, Botanisk Tidsskrift, 34. 1916) zu zählen sind.

höhen (z. B. bei Kusomen, bei dem Dorfe Warsuga, Ilma, Wonsui, Kinemur, Tschawanga) verbreitet. Sie kommen auch auf den Alluvionen der Flusstäler vor, bedecken den Talhang und nehmen einen schmalen Streifen zu beiden Seiten der Flusstäler ein. Besonders auffällig sind diese Waldstreifen bei der Mündung der Pana, zwischen Jusij und dem Wasserfalle der Warsuga, sowie am Warsuga-Ufer bei der Wasserscheide zum Kinemur. Etwas ähnliches beschreibt übrigens auch Sommier am unteren Lauf des Ob in Sibirien.[1]) Westlich von Kusomen sehen wir Wälder auch an der Küste des Meeres. Alles ebene Gelände wird meist von Sümpfen oder von versumpften Wäldern eingenommen.

Die Dichte der Wälder nimmt nach Norden hin bedeutend ab. Am dichtesten ist das Picetum myrtillosum mit einer Dichte von max. 8, am geringsten das Betuleto-Picetum cladoniosum mit einer Dichte von nur 1—2.

Man kann in Lapponia Varsugae keinerleit Gesetzmässigkeit in der Verteilung von Kiefern- und Fichtenwäldern feststellen, ausser dass die ersteren auf trockneren und unfruchtbareren Böden wachsen.

Ueberaus charakteristisch sind östlich von Kusomen, am Meere, gegen die polare Waldgrenze hin, die Birkenwälder mit und ohne Zusatz von Fichten mit dichter Feldschicht aus Cornus suecica. Aehnliche Wälder werden auch in Finnisch[2]) und Schwedisch[3]) Lappland beschrieben.

Associationskomplexe der Gestrüppe.

Gestrüpp am trockenen Meeresufer.
Gestrüpp der versumpften Böden.
Gestrüpp auf Alluvionen.

---

[1]) Sommier. Flora dell' Ob inferiore. Nuovo Giornale. Bot. Ital. 1892, 1893.

[2]) Z. B. Hult, Växtgeografiska Ansteckningar från den Finska Lappmarkens skogsregioner. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 16. 1898.

Kihlman, Anteckningar om Floran i Inari Lappmark. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. 11. 1885.

[3]) Sylvén, Studier öfver vegetationen i Torne Lappmarks björkregion. Arkiov för Botanik 3. 1904.

Vahl, the grovth-forms of some plant formations of swedisch Laplandes, Dansk botanisk Arkio. B. 1. 1913.

Für das Landschaftsbild[1]) von Lapponia Varsugae haben eigentlich nur die Gestrüppe der Alluvionen und der versumpften Böden einige Bedeutung.

Associationskomplexe der Heiden.

Zwergstrauchheiden des Waldgebietes auf trockenem Moränenboden (häufig mit eingestreuten Bäumen).
Zwergstrauchheiden der sandigen Meeresküste.
Zwergstrauch- und Flechtenheiden der subalpinen Berggipfel.

Die Heiden sind recht verbreitet und gehen teils in lichte Wälder, teils, besonders auf ebenem Gelände, in Moore über. Die Zwergstrauchheiden der trockenen Moränenböden sind wohl alle durch Menschenhand entstanden.

Associationskomplexe der Wiesen.

Salzwiesen am Meere.
Wiesen der trockenen Alluvialböden.
Wiesen der feuchten Alluvialböden.
Saure Wiesen und Torfwiesen.
Kunstwiesen auf ursprünglichem Waldboden.

Am weitesten sind die Alluvialwiesen der Flusstäler verbreitet, ja wir können sogar sagen, dass, abgesehen vom Meeresstrande, die Wiesen ausschliesslich nur an den Flüssen vorkommen und abseits von den Flusstälern vollständig fehlen.

Associationskomplexe der Moore.

Wir wollen uns hier an die Einteilung von Cajander[2]) halten, obwohl unsere Auffassung der Associationskomplexe sich nicht völlig mit den Moortypen dieses Forschers deckt.

Am häufigsten ist der Aapaamoorkomplex, seltener Hochmoorkomplexe, wie die Hügel- oder Hümpelmoore (Torfhügeltundra). Die Weiss-, Braun-, Reiser- und Bruchmoore von Cajander sind teils als Associationen, teils als Associationskomplexe aufzufassen. Von diesen sind die Reisermoore am häufigsten, häufig sind auch Weissmoore, während die Braunmoore (z. B. zwischen Ssergosero und Warsuga) viel seltener sind.

---

[1]) Im Sinne von Passarge: Grundlagen der Landschaftskunde, I. 1919.
[2]) Cajander. Die Moore Finnlands. Fennia. 35. 1913—1915.

Die Moorkomplexe nehmen einen grossen Teil von Lapponia Varsugae ein. Alle ebenen Flächen, wie z. B. um den Wonsui und die Ilma zwischen der Warsuga und dem Kinemur und am Ssergosero bei Tschawanga und Pjalitsa. Sobald wir uns vom Flusstale entfernen, stossen wir auf ein Moor, welches nur dort fehlt, wo es sich des Geländes wegen nicht ausbreiten kann (z. B. auf Anhöhen) oder bei den Flüssen. Die meisten Wälder des Innern werden versumpft, die kleinen Waldinseln zwischen Kinemur und Warsuga haben sich nur erhalten, weil sie höhere Gelände einnehmen. Das Moor breitet sich auf Kosten des Waldes sowohl im Innern, als auch an der flachen Meeresküste aus. Als Pioniere der Versumpfung können Polytrichum und Betula nana, welche später durch Sphagnumpolster abgelöst werden, gelten, und als Uebergangsstadium zwischen Moor und einem Nadelwald kann die Association Pinetum cladonioso-microbetulosum aufgefasst werden. Tanfiljew[1]) hat bekanntlich in den Gegenden östlich vom Weissen Meere einen etwas anderen Gang der Versumpfung beobachtet. Die Wälder bilden nur schmale Streifen längs den Flüssen oder Inseln auf den Anhöhen inmitten der ungeheuren, von Mooren eingenommenen Flächen des inneren Lappland.

Associationskomplexe der Wüsten.

Unter Wüsten verstehen wir Pflanzenvereine ohne geschlossenen Rasen, in denen der Boden nackt zum Vorschein tritt. Wir wollen hier noch erwähnen, dass in der Wüste entweder nur vereinzelte Pflanzen wachsen können, oder aber es treten ganze rasenbildende Associationen auf, welche sich aber nicht zu einem geschlossenen Teppich zusammenschliessen. Diesen letzteren Fall können wir bei den „steinigen Flusswiesen“ beobachten, welche, im Grunde genommen, sich auch in viele kleine Associationen auflösen liessen. Von ihnen lässt sich ein allmählicher Uebergang zu den Alluvialwiesen feststellen.

Wir können in Lapponia Varsugae folgende Typen von Wüsten (Deserta)[2]) feststellen:

Litoridesertum des Meeresstrandes: No. 6, 269.
Litoridesertum des sandigen Flussstrandes: No. 73, 46, 47.

---

[1]) Танфильевъ, 1911, l. c.

[2]) Siehe Brockmann-Jerosch und Rubel, l. c.

Litoridesertum des steinigen Flussstrandes: No. 17, 363.
Litoridesertum Festucae rubrae: No. 234.
Steinige Flusswiese: No. 25, 59, 60, 69 a, 102, 170, 264, 355, 394, 396.
Felsenvereine: No. 103, 106, 62, 364, unterhalb Warsuga.
Sandige Abhänge: No. 51, 58, 79, 357.
Abhänge mit Geröll: No. 179, 361, 361 a.
Desertum empetroso-lichenosum: No. 224, 228.

Associationskomplexe des Süsswassers.

Nur in den Seen und den Erweiterungen der Flüsse vertreten.

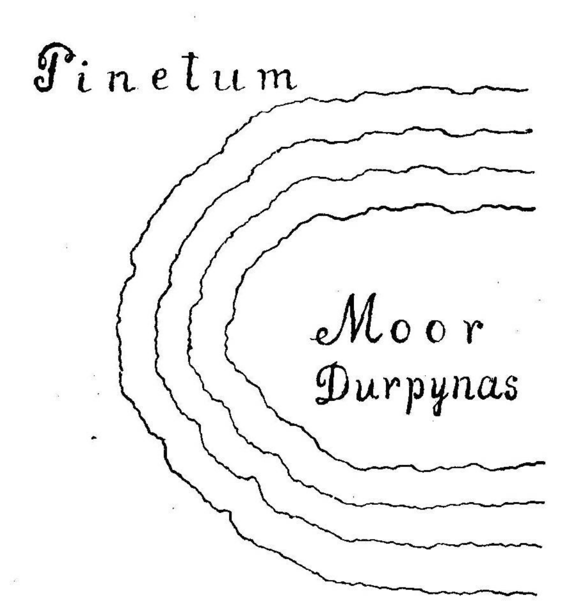
Kulturpflanzenvereine

fehlen vollständig.

Was den floristischen Charakter des von uns untersuchten Gebietes betrifft, so können wir feststellen, dass die Flusstäler die meisten Arten beherbergen und dass, wenn wir uns nach Norden hin entfernen, die Zahl der südlichen Arten bedeutend abnimmt. An der Terschen Küste und der Mündung der Warsuga sahen wir noch *Vicia sepium, Majanthemum bifolium, Nasturtium silvestre, Triticum repens, Linaria vulgaris, Thymus serpyllum, Trifolium pratense, Silene inflata, Bromus inermis* u. a. südliche Pflanzen, welche im oberen Laufe dieses Flusses vollständig schwinden. Im tieferen Tale des Tschapoma-Flusses wachsen noch *Rubus idaeus* und *Fragaria vesca.* Auch einige dem Osten eigentümliche Arten kann man hier finden, wie z. B. *Salix dasyclados, Hedysarum obscurum, Phaca frigida* und weiter nach Osten hin — *Paeonia anomala* bei Tschapoma und *Salix pirolaefolia* zwischen Tschawanga und Tetrino.

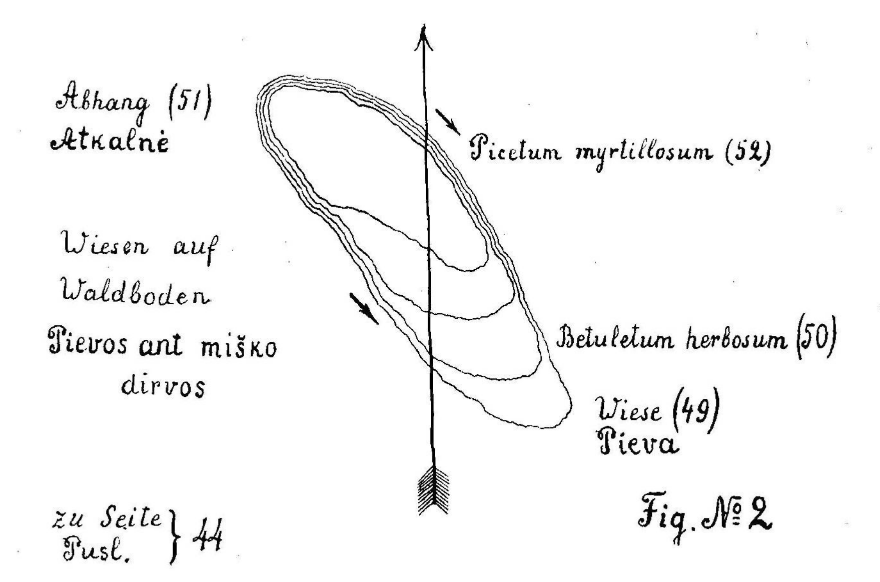
Die Besiedelung der inneren Teile der Provinz Lapponia Varsugae mit neuen Florenelementen geht durch die Flusstäler vor sich. Gleich grossen Toren öffnen diese das an Arten arme Land der Aussenwelt, durch breite Strassen dringt die östliche und südliche Flora ins Innere.





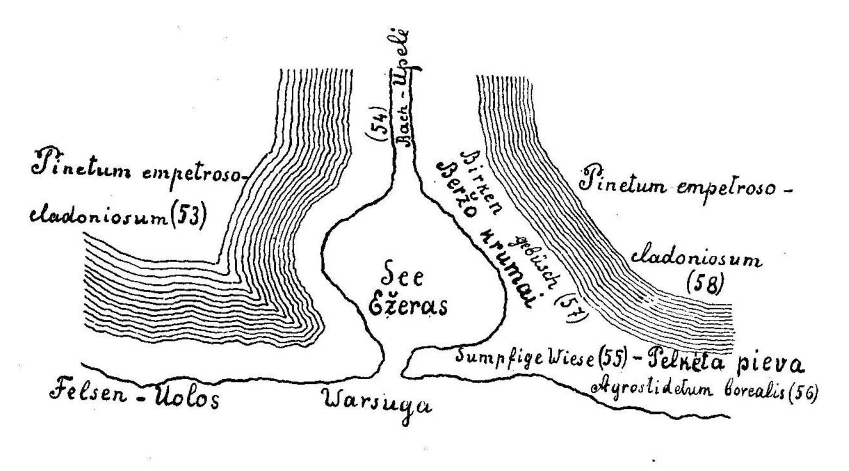
Seite
Pusl. } 29

Fig. № 1



zu Seite
Pusl. } 44

Fig. № 2



Seite / Pusl. } 48

Fig. № 3

Vidurinė salos dalis
Centraler Teil der Insel (73)

№ 74

Salicetum phylicifoliae (76)

Phalaridetum arundinaceae

Caricetum aquatilis

Phalaris arundinacee

Sandbank - Smėlinis seklius

Equisetum heleodaris Phalaris arundinacee

Caricetum aquatilis (75)

Insel
sala

Warsuga Fluss
Varsuga upė

Seite / Pusl. } 62

Fig. № 4

S

Piceetum myrtillosum (78)

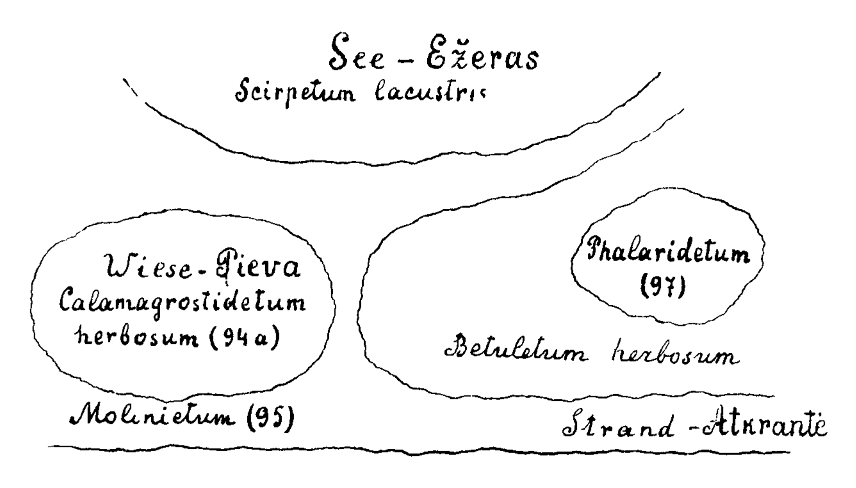
Pinetum (77)

Abhänge
Atkalnes (79)

N

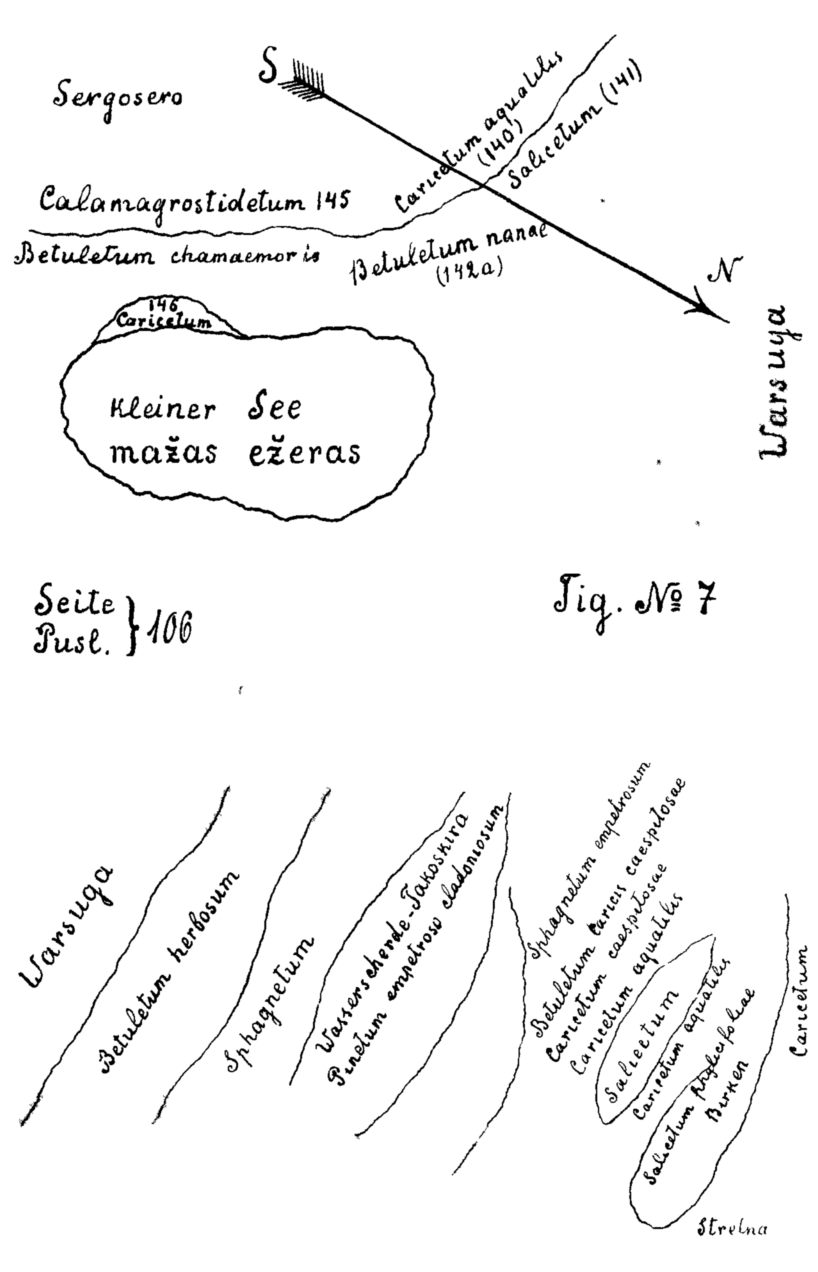
Seite
Pusl. } 62

Fig. № 5



Seite
Pusl. } 80

Fig № 6


S
Sergosero
Caricetum aquatilis
(140)
Salicetum (141)
Calamagrostidetum 145
Betuletum chamaemoris
Betuletum nanae
(142a)
N
Warsuga
146
Caricetum
Kleiner See
mažas ežeras
Seite
Pusl. 106
Fig. № 7
Warsuga
Betuletum herbosum
Sphagnetum
Pinetum empetroso cladoniosum
Sphagnetum empetrosum
Betuletum caricis caespitosae
Caricetum caespitosae
Caricetum aquatilis
Salicetum
Caricetum aquatilis
Salicetum phylicifoliae
Birken
Caricetum
Strelna
Seite
Pusl. 114
Fig. № 8

201
3 Kinemur Seen
Kinemuro ežeras
199
200
Waraga (193-198)
Wolok zum Kinemur
Moor (184-192 a)
Wonsui
Aukštum. Anhohen
Waldinseln
Miško sala
Tal der Warsuga
Varsugos slėnis
Moore Durpynas
Winterweg
Žemės kelias
Moore
Warsuga
Wasserfall
Krioklys
Fig. №8
Fig №7
Sergosero
Sergo ežeras
Wolok zu Strelna
Tanoskira
Fig №9

Seite
Pusl } 126

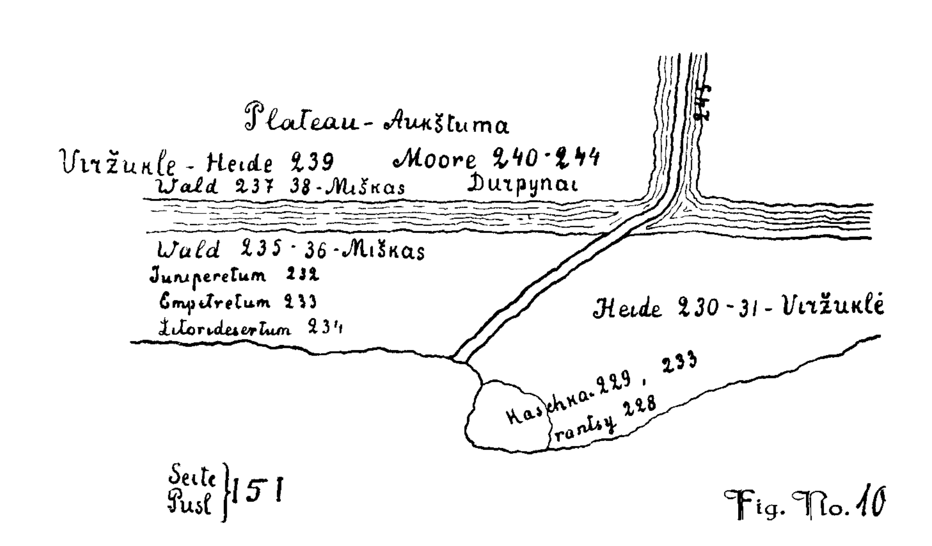
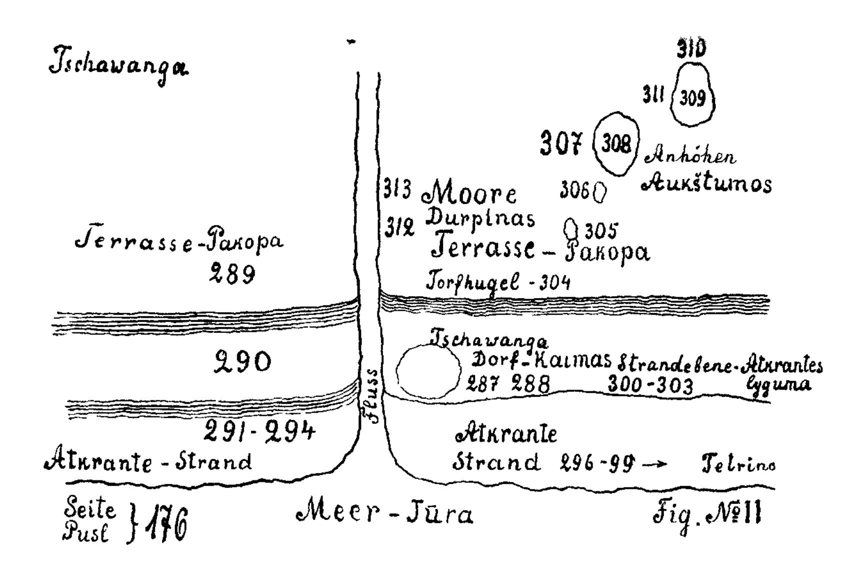
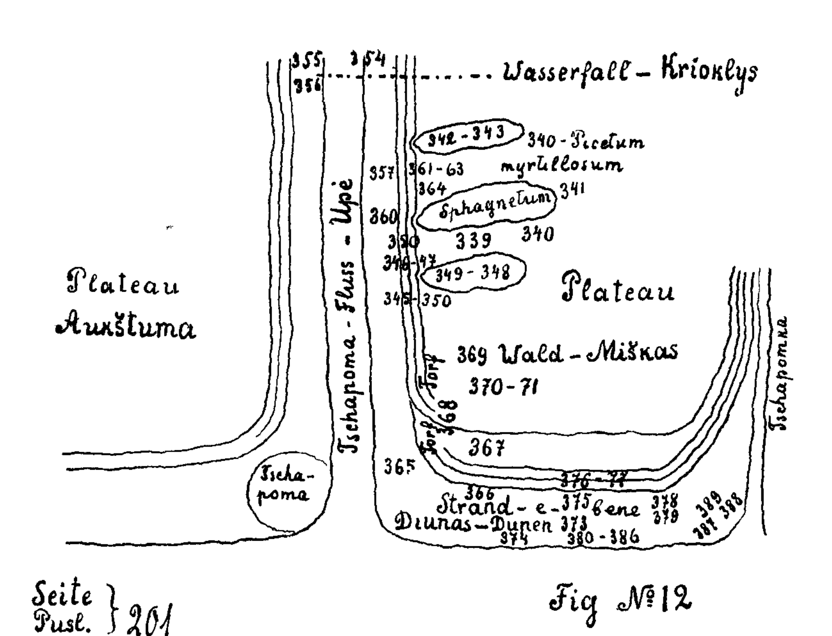


Fig. No. 10


Tschawanga
310
311
309
307
308
Anhöhen
Aukštumos
313 Moore
306
Durpinas
312
305
Terrasse-Pakopa
289
Terrasse - Pakopa
Torfhugel - 304
Tschawanga
Dorf-Kaimas
Strandebene-Atkrantes
lyguma
290
287 288
300-303
Fluss
291-294
Atkrante
Strand
Atkrante - Strand
Strand 296-99 → Telrino
Seite
Pusl } 176
Meer - Jūra
Fig. №11


355 354
356
Wasserfall - Krioklys
342-343
340 - Piceetum
myrtillosum
357
361-63
364
341
Sphagnetum
360
339
340
349-348
345-350
Plateau
Aukštuma
Plateau
Tschapoma - Fluss - Upė
369 Wald - Miškas
Torf
370-71
368
Torf
367
365
Tscha-
poma
376-77
366
Strand-e-375 bene
378
379
Diunas - Dunen 373
374
380-386
389
388
387
Tschapomka
Seite
Pusl. } 201
Fig №12

Druck:
Buchdruckerei „RYTAS“
vorm. Buchdruckerei Pawlowski, Tilsit.